13
A325

MÉLANGES BIOLOGIQUES

TIRÉS DU

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

ST.-PÉTERSBOURG.

TOME V.

(1865 — 1866.)

(Avec 13 Planches.)

ST.-PÉTERSBOURG, 1866.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg	à Riga	à Leipzig
MM. Eggers et Cie, et H. Schmitzdorff,	M. N. Kymmel,	M. Léopold Voss.

Prix: 3 Roub. 15 Kop. arg. = 3 Thlr. 15 Ngr.

Imprimé par ordre de l'Académie.

Septembre 1866. C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

SMITHSONIAN
LIBRARY

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9e ligne, № 12.)

TABLE DES MATIÈRES.

Page.

J. Setschenow. Neue Versuche über die Hemmungsmechanismen im Gehirn des Frosches, als Erwiederung auf die im Laboratorium des Hrn. M. Schiff ausgeführten Untersuchungen ..... 1—26

N. Noshin. Über einen Generationswechsel bei *Geryonia proboscidalis* und die Larve von *Rhizostoma Aldrovandi.* (Mit 1 Tafel.) ..... 27—33

Dr. **A. v. Volborth.** Über *Baerocrinus*, eine neue Crinoideen-Gattung aus Ehstland. (Mit einer lithographirten Tafel.) ..... 34—40

Dr. **J. F. Weisse.** Zur Ooologie der Räderthiere. Zweiter Beitrag. (Mit einer Tafel.) ..... 41—56

F. J. Ruprecht. Beiträge zur Geschichte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Botanik ..... 57—98

J. F. Brandt. Bericht über die Acquisitionen der zoologischen und zootomischen Sammlungen der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften während des 1864sten Jahres und die darin ausgeführten wissenschaftlichen Arbeiten ..... 99—104

Dr. **J. F. Weisse.** Fernere Untersuchungen von Grundproben aus dem Ladoga-See auf Diatomaceen. (Mit einer Tafel.) ..... 105—108

J. Setschenow. Notiz über die erregende Wirkung des Blutes auf die cerebrospinalen Nervencentra des Frosches 109—114

A. Brandt. Physiologische Beobachtungen am Herzen des Flusskrebses ..... 115—135

J. F. Brandt. Bericht über eine Abhandlung: Bemerkungen über die Classification der kaltblütigen Rückenmarkthiere zur Beantwortung der Frage: Was ist ein Fisch? ..... 136—137

——— Bericht über den ersten Theil meiner Beiträge zur Kenntniss der Entwickelungsstufen der ganoiden Fischformen ..... 138—141

Die erste Zuerkennung des Rklizky'schen Preises für Leistungen auf dem Gebiete mikroskopisch-anatomischer Erforschung des centralen Nervensystems, im Jahre 1864 ..... 142—160

A. Famintzin. Die Wirkung des Lichts auf das Wachsen der keimenden Kresse. (Extrait.) ..... 161—166

F. J. Ruprecht. Über eine mikroskopische Süsswasser-Alge, als Bestandtheil gewisser Mergel des Gouvernements Wjatka ..... 167—178

Page.

J. F. Brandt. Bericht über den zweiten Theil seiner «Beiträge zur Kenntniss der Entwickelungsstufen der Ganoiden» ..... 179—185

Ph. Owsjannikow. Zur Histologie der Blutkörperchen. (Mit einer Tafel.) ..... 186—202

K. v. Baer. Über Prof. Nic. Wagner's Entdeckung von Larven, die sich fortpflanzen, Hrn. Ganin's verwandte und ergänzende Beobachtungen und über die Paedogenesis überhaupt. (Mit einer Kupfertafel zu Hrn. Ganin's Beobachtungen.) ..... 203—308

August Morawitz. Einige Bemerkungen über die Crabroartigen Hymenopteren ..... 309—352

Eduard Brandt. Über einen eigenthümlichen, später meist obliterirenden *ductus caroticus* der gemeinen Kreuzotter *(Pelias berus)*. (Mit einer Tafel.) ..... 353—362

J. F. Brandt. Noch einige Worte über die Vertilgung der Rhytina ..... 363—366

Dr. **J. Knoch.** Die Entwickelungsgeschichte des *Bothriocephalus proboscideus* (*B. salmonis* Kölliker's), als Beitrag zur Embryologie des *Bothriocephalus latus*. (Mit einer Tafel.) ..... 367—402

F. J. Ruprecht. Neuere geo-botanische Untersuchungen über den Tschornosjom ..... 403—527

A. Famintzin. Die Wirkung des Kerasin-Lampenlichtes auf *Spirogyra orthospira Naeg.* (Mit einer Tafel.) .... 528—543

El. Mecznikow. Über *Geodesmus bilineatus Nob.* (*Fasciola terrestris* O. Fr. Müller?), eine europäische Landplanarie. (Mit einer Tafel.) ..... 544—565

J. F. Brandt. Mittheilungen über die Gestalt und Unterscheidungsmerkmale des Mammuth oder Mamont *(Elephas primigenius)*. (Mit einer lithographirten Tafel.) . 567—605

Dr. **A. Walther.** Studien im Gebiete der Thermophysiologie. (Mit einer Tafel.) ..... 606—639

J. F. Brandt. Einige Worte zur Ergänzung meiner Mittheilungen über die Naturgeschichte des Mammuth.. 640—644

K. E. v. Baer. Neue Auffindung eines vollständigen Mammuths, mit der Haut und den Weichtheilen, im Eisboden Sibiriens, in der Nähe der Bucht des Tas (Тазовская губа). (Mit einer Tafel.) ..... 645—740

Dr. **E. Regel.** Die Gattung *Pleuroplitis* und *Andropogon productus*. (Mit einer Tafel.) ..... 741—762

Dr. **A. Strauch.** Über die Arten der Eidechsengattung *Cyclodus* Wagl. ..... 763—780

MÉLANGES BIOLOGIQUES

TIRÉS DU

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

ST.-PÉTERSBOURG.

TOME V.

LIVRAISON 1.

(Avec 4 Planches.)

ST.-PÉTERSBOURG, 1865.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg	à Riga	à Leipzig
MM. Eggers et Cie,	M. Samuel Schmidt,	M. Léopold Voss.

Prix: 80 Kop. arg. = 27 Ngr.

Imprimé par ordre de l'Académie.

Août 1865. C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.

CONTENU.

Page.

J. Setschenow. Neue Versuche über die Hemmungsmechanismen im Gehirn des Frosches, als Erwiederung auf die im Laboratorium des Hrn. M. Schiff ausgeführten Untersuchungen ..... 1—26

N. Noshin. Über einen Generationswechsel bei *Geryonia proboscidalis* und die Larve von *Rhizostoma Aldrovandi.* (Mit 1 Tafel.) ..... 27—33

Dr. **A. v. Volborth.** Über *Baerocrinus*, eine neue Crinoideen-Gattung aus Ehstland. (Mit einer lithographirten Tafel.) ..... 34—40

Dr. **J. F. Weisse.** Zur Ooologie der Räderthiere. Zweiter Beitrag. (Mit einer Tafel.) ..... 41—56

F. J. Ruprecht. Beiträge zur Geschichte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Botanik ..... 57—98

J. F. Brandt. Bericht über die Acquisitionen der zoologischen und zootomischen Sammlungen der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften während des 1864sten Jahres und die darin ausgeführten wissenschaftlichen Arbeiten ..... 99—104

Dr. **J. F. Weisse.** Fernere Untersuchungen von Grundproben aus dem Ladoga-See auf Diatomaceen. (Mit einer Tafel.) ..... 105—108

J. Setschenow. Notiz über die erregende Wirkung des Blutes auf die cerebrospinalen Nervencentra des Frosches 109—114

A. Brandt. Physiologische Beobachtungen am Herzen des Flusskrebses ..... 115—135

J. F. Brandt. Bericht über eine Abhandlung: Bemerkungen über die Classification der kaltblütigen Rückenmarkthiere zur Beantwortung der Frage: Was ist ein Fisch? ..... 136—137

——— Bericht über den ersten Theil meiner Beiträge zur Kenntniss der Entwickelungsstufen der ganoiden Fischformen ..... 138—141

Die erste Zuerkennung des Rklizky'schen Preises für Leistungen auf dem Gebiete mikroskopisch-anatomischer Erforschung des centralen Nervensystems, im Jahre 1864 ..... 142—160

$\frac{17}{29}$ November 1864.

Neue Versuche über die Hemmungsmechanismen im Gehirn des Frosches, als Erwiederung auf die im Laboratorium des Hrn. M. Schiff ausgeführten Untersuchungen [1]); von J. Setschenow.

Im Laboratorium des Hrn. M. Schiff und unter seiner Leitung sind meine Versuche über die Reflexhemmungen im Frosche (Setschenow, Physiol. Stud. üb. d. Hemm. im Geh. des Frosch. Berlin 1863) durch einen seiner Schüler wiederholt worden. Die Ergebnisse dieser neuen Versuche sind in mancher Beziehung ganz verschieden von den meinigen, und natürlich mussten Hr. Schiff und sein Schüler auch zu anderen allgemeinen Schlüssen kommen: sie verwerfen die Existenz der Hemmungscentra im Gehirne, welche ich auf Grund meiner Untersuchungen angenommen habe.

Der Hauptunterschied zwischen unseren Ergebnissen ist im Kurzen folgender. Ich habe gefunden, dass

1) Reizung des Gehirnes von den *Thalami optici* an bis zur oberen Gränze des verlängerten Marks im-

1) Die Abhandlung, welche diese Versuche enthält (Expériences sur les centres modérateurs de l'action réflexe, Turin 1864), ist mir ohne den Namen des Verfassers zugekommen, weshalb ich genöthigt bin, Hrn. M. Schiff selbst zu antworten.

mer eine Depression der Reflexthätigkeit des Rükkenmarks nach sich zieht;

2) dass letztere dagegen stets ausbleibt, wenn man das Rückenmark unterhalb der Rautengrube reizt;
3) dass an einem geköpften Thiere die Reflexe in Folge einer starken sensitiven Reizung nie deprimirt werden; dass dies dagegen
4) immer mehr oder minder stark geschieht, wenn am Thiere das verlängerte Mark oder auch noch die Vierhügel intact gelassen werden.

Die erste Thatsache im Verein mit der zweiten bestimmte mich zur Annahme, dass die hemmenden Mechanismen nur im Gehirne lägen; die dritte im Verein mit der letzten liess ferner glauben, dass die Hemmungsgebilde als Nervencentra zu betrachten sind, weil sie auf reflectorischem Wege erregt werden können.

Weitere Gründe für die Specificität der Hemmungsgebilde im Gehirne des Frosches ausser ihrer specifischen Lage konnten von mir damals nicht beigebracht werden.

Es muss noch ausdrücklich bemerkt werden, dass alle Reflexe von mir mittelst Säurereizung der Haut gewonnen wurden.

Hr. Schiff und sein Schüler kamen nun bei Wiederholung meiner Versuche, wie gesagt, theilweise zu anderen Resultaten.

Meine unter 1) und 4) angeführten Thatsachen wurden von ihnen bestätigt; sie fanden aber gleichfalls eine der Reizungsstärke entsprechende Depression der Reflexe, wenn das Rückenmark, sei es direct oder reflectorisch, gereizt wurde. Kurz sie fanden, dass wenn

überhaupt ein beliebiger, ziemlich bedeutender centraler oder peripherischer Theil des Nervensystems gereizt wird, eine starke und durch den ganzen Körper verbreitete Reflexdepression unmittelbar darauf erfolge. Das Wesen dieser Erscheinung wird von ihnen folgendermaassen aufgefasst: die ungeheuer starke mechanische oder chemische Reizung des Nervensystems versetzt dasselbe in einen Zustand (der Ermüdung?), in welchem es für schwächere Reize unempfindlich wird. Endlich soll nach Hrn. Schiff und seinem Schüler die graue Substanz die Bahnen darstellen, welche diese deprimirende Wirkung durch das ganze Nervensystem verbreitet.

Nachdem auf diese Weise Hr. Schiff nebst Schüler die Theorie der Hemmungscentra im Gehirn des Frosches umgestürzt, stellen sie einige theoretische Betrachtungen über die Untersuchungen des Dr. Matkiewicz (Henle u. Pfeuff. Zeitschr. XXI *B.*), betreffend die Wirkung einiger Gifte auf die Hemmungscentra, an (ohne jedoch seine Versuche wiederholt zu haben). Es geschieht dies natürlich um seine Resultate von ihrem eigenen Standpunkte aus zu erklären.

Endlich stellt der Schüler des Hrn. Schiff einige neue Versuche an, welche die Theorie seines Lehrers über die Bedeutung der Weite der Erregungsbahnen für die Stärke der Reflexaction vollkommen bestätigen sollen.

Nachträglich wird ein Ausfall gegen die Theorie der Vagushemmung, sowie gegen die Hemmungswirkungen im Körper überhaupt, gemacht.

—

Ich gehe jetzt zur Wiederholung meiner Versuche, welche durch meine Gegner nicht bestätigt worden sind, über. Die Beschreibung dieser neuen Experimente wird ziemlich klar darlegen, durch welche Umstände die Verschiedenheit unserer Resultatate bedingt wird. Zunächst will ich aber die Gründe auseinandersetzen, welche mich bestimmten, die Reflexe wieder mittelst Säurereizung (nach der Türk'schen Methode) zu erwecken und die Querschnitte des centralen Nervensystems nur chemisch zu reizen.

Die Einwände gegen das Verfahren der Säurereizung von Seiten meiner Gegner sind entschieden ohne Bedeutung: einem geköpften Frosche kann man die Pfoten mehr als 10 Mal hintereinander in eine schwache, aber für den Geschmack noch deutlich saure Lösung eintauchen, und die Beine werden stets nach Verlauf einer und derselben Zeit vom Thiere herausgezogen; nur muss man hierbei die Pfoten, nach jedem Eintauchen in Säure, in reinem Wasser wieder abspülen. Insofern aber alle unsere Versuche die Bestimmung solcher Veränderungen bezwecken, welche nicht lange nach der Reizung bestehen, so genügte für sie schon ein 2- bis 4maliges Eintauchen.

Ein weiterer Grund, weshalb ich von der mechanischen Hautreizung auch jetzt keinen Gebrauch machte, besteht, abgesehen von der Untauglichkeit dieses Verfahrens, wenn man schwache Veränderungen des Reflexvermögens beobachten will, in der Erfahrung, welche ich schon bei meinen früheren Versuchen gemacht habe, dass nämlich die Effecte der Hirnreizung an den bekannten Stellen nicht dieselben sind, wenn man statt der Säure — eine rasche mecha-

nische Reizung (z. B. das Kneifen) zum Hervorrufen der Reflexe benutzt [2]). Diese Anmerkung findet man zu Anfang meiner früheren Abhandlung (l. c. pag. 4).

Später hat bei Wiederholung meiner Versuche Prof. Ludwig dasselbe bemerkt und es mir brieflich mitgetheilt. Endlich enthält die Arbeit von Dr. Matkiewicz die ganz richtige Beobachtung, dass in einem mit Alkohol vergifteten Frosche die Reflexe auf mechanische Hautreizung früher erlöschen, als die mittelst Säure hervorgerufenen. (Wenn Hr. Schiff und sein Schüler diesen Versuch wiederholt hätten, so würden sie kaum zu ihrer sonderbaren Erklärungsweise desselben kommen). Die Gesammtheit dieser Thatsachen zeigt nun augenscheinlich, dass die mechanisch und chemisch hervorgerufenen Reflexe getrennt von einander untersucht werden müssen, was ich in Zukunft auch beabsichtige. Vorläufig handelt es sich aber um die Wiederholung meiner früheren, ausschliesslich durch Säurereizung gewonnenen Resultate.

Was das Verfahren, die centralen Nervenmassen zu reizen, betrifft, so haben meine Gegner entschieden Recht, wenn sie behaupten, dass hier die chemische Reizung viel sicherer wirke, als die Durchschneidungen. Auch bediente ich mich bei Wiederholung meiner Versuche ausschliesslich dieser Reizungsweise, mit dem einzigen Unterschiede von mei-

2) Aus dem Gesagten darf natürlich nicht geschlossen werden, dass es für die mechanisch hervorgerufenen Reflexe keine Hemmungen im Körper giebt: solche sind immer zu beobachten, wenn man die Querschnitte der centralen Nerventheile sehr stark und anhaltend reizt, wenn also die Reizung tiefere Schichten der Nervensubstanz erreicht.

nen Gegnern, dass ich eine verschieden starke Reizung anwandte, sie aber die Kochsalzkrystalle auf den Querschnitten des Nervensystems stets einige Minuten lang liegen liessen. Es muss ausserdem bemerkt werden, dass ich das Gehirn nur in der Gegend der *Thal. opt.* reizte, weil die Reflexdepression von hier aus am stärksten und am reinsten zu erzeugen ist.

Indem ich jetzt zur Beschreibung meiner Versuche übergehe, will ich zuerst die Angabe meiner Gegner prüfen, ob wirklich die Reizung des Rückenmarks von der Peripherie aus eine Reflexionsdepression nach sich zieht. Durch die Beantwortung dieser Frage werden, wie man sehen wird, neue Gesichtspunkte für die Sache gewonnen. Ich habe bekanntlich diese Frage auf folgende Weise zu entscheiden gesucht: nachdem an einem geköpften Frosche das Reflexvermögen des Rückenmarks mittelst Säure und Metronomschläge bestimmt worden war, reizte ich die Haut am Bauche oder am Rücken des Thieres durch eine stark erhitzte metallene Platte oder mittelst starker Säurelösung, und bestimmte abermals das Reflexvermögen des Frosches, nachdem die durch starke Hautreizung hervorgerufenen Reflexe sich beruhigt hatten. Bei Wiederholung der Versuche in dieser Form kam ich zu denselben Resultaten wie früher, d. h. ich beobachtete auch diesmal keine Depression der Reflexe. Bei derartigen Versuchen ist aber von meinen Gegnern eine viel bessere Methode der Reizung als die meinige angewandt worden[3]): sie reizen chemisch den bloss-

3) Die andern von ihnen in dieser Richtung angestellten Versuche haben wenig oder gar keine Bedeutung; zu den ersteren gehören Versuche bei Strychninvergiftung, weil hier das Rückenmark

gelegten Stamm des *n. ischiat.* oder *n. tibialis* auf einer Seite und bestimmen die Veränderungen des Reflexvermögens am andern Beine, zur Zeit, wo die sensitive Reizung noch unzweifelhaft fortdauert. Eben wegen dieses letzteren Umstandes ist ihre Reizungsweise der meinigen vorzuziehen; auch sind die Resultate solcher Versuche ziemlich constant.

1) Wenn man zum Hervorrufen der Reflexe an einem Bein dasselbe in eine Säurelösung von deutlich saurem Geschmack taucht, so ist bei gleichzeitiger chemischer Reizung der Nervenstämme des andern Beines keine Depression der Reflexe zu sehen; man findet im Gegentheil das Reflexvermögen zu Anfang der Reizung eher zu- als abgenommen. Die Erscheinung hat im Allgemeinen folgenden Charakter:

In beiden Versuchen, die ich als Beispiel anführe, ist das Rückenmark unterhalb des *Plexus brachialis* durchschnitten und das Gehirn zerstört worden.

Rechtes Bein, vor der Reizung [4]):

$$\frac{7 - 8}{7}$$

Reizung des blossgelegten *n. tibial.* linkerseits mittelst *Kali caust.*:

$$\left.\begin{array}{l} 3 - 4 \\ 3 - 4 \\ 3 - 4 \\ 5 - 6 \\ 4 - 5 \end{array}\right\} \text{innerhalb } 3'.$$

---

bekanntlich sehr erschöpfbar ist; zu den Versuchen zweiter Art gehören Ausreissen des *Plexus ischiaticus*.

4) Die Ziffern bedeuten die Hundertstheile einer Sekunde (ge-

Rechtes Bein, vor der Reizung:

5 — 6
5 — 6

Reizung mit Kali:

3 — 4
7 — 8 } innerhalb 2′.
7 — 8

Neue Reizung:

5 — 6
10
6 — 7

2) Ist dagegen die zum Hervorrufen der Reflexe an einem Bein angewandte Säure so schwach, dass sie von der Zunge kaum als solche erkannt werden kann, so hat starke Reizung der Nervenstämme des andern immer eine Depression der Reflexe zur Folge; aber auch hier gelingt es manchmal, zu Anfang der Reizung eine rasch vorübergehende Beschleunigung der Reflexe zu beobachten. Ich führe als Beispiel zwei Versuche an, bei welchen die Reflexdepression am stärksten war. In beiden Versuchen wurde eine und dieselbe Säure angewandt. Das Thier wurde, wie früher, unterhalb des *Plexus brachialis* geköpft und das Gehirn zerstört.

---

zählt an den Schlägen eines Metronoms), welche verstrichen vom Eintauchen der Pfote in Säure bis zu dem Moment, in welchem sie sich reflectorisch bewegte.

I.

Rechtes Bein, vor der Reizung.

6 — 7
5
4
7

Kali auf den *n. tibial. sin.*

10
12 } 2′.
21
36

II.

Rechtes Bein, vor der Reizung.

8
7
8
6
10
8 — 9
7

Kniff der linken Pfote mit der Pincette:

11
16

Ruhe:

9
7 — 8

Mechanische Reizung der Pfote:

16 — 17

Ruhe:

19
20

Starke mechanische Reizung:

26

Somit haben Hr. Schiff und sein Schüler entschieden Recht, wenn sie behaupten, dass eine starke Erregung des Rückenmarks von der Peripherie aus das Reflexvermögen desselben herabdrückt und ihre Auffassung des Wesens dieser Reflexdepression ist in diesem Falle die natürlichste. Die angeführten Versuche zeigen in der That sehr deutlich, in welchem

innigen Zusammenhange die Intensität der Reflexerscheinungen bei gleichzeitiger, directer Reizung des Nervenstammes des einen Beines mittelst Kochsalz und der Haut des andern mittelst Säure, mit dem relativen Grade dieser beiden Reize steht.

Es verlieren dadurch allerdings meine Versuche, die Hemmungscentra von der Peripherie aus zu erregen, ihre Bedeutung. Nur so viel kann man sagen, dass die Erregung des Nervensystems von der Peripherie aus bei Vorhandensein des verlängerten Marks von einer bedeutenderen Schwächung des Reflexvermögens begleitet ist, als in dem Falle, wo das Rückenmark allein gereizt wird; d. h. die Reflexdepression besteht bei vorhandener *Med. obl.* noch für solche Säuregrade fort, bei welchen sie ohne dieses Organ nicht mehr zu beobachten ist.

Bei den früheren Versuchen bestand mein Versehen erstens darin, dass ich mich einer Säurelösung derselben Concentration bediente, welche zu den Experimenten über die Hirnreizung angewandt worden war (also einer zu starken); zweitens darin, dass ich die Nachfolgen der sensitiven Reizung und nicht ihre unmittelbare Einwirkung beobachtete.

Nachdem auf diese Weise die Reflexdepression in Folge sensitiver Reizung festgestellt ist, muss man bei Reizung der Querschnitte der centralen Nervenmassen immer auf den Umstand bedacht nehmen, dass bekanntlich die sensiblen Nervenfasern nach ihrer Einsenkung in die centralen Nervenmassen noch eine Strecke weit durch die üblichen Reizmittel erregbar sind, und dass solche Nervenfasern sich leicht in dem zu reizenden Querschnitte befinden können. Ferner

muss man ein Mittel zur Unterscheidung für die Fälle suchen, in welchen die Reflexdepression in Folge sensitiver Reizung (d. h. durch die Einwirkung von Salz auf die sensiblen Nervenfasern) oder aus einem andern Grunde hervorgingen. Es ist ohne weiteres klar, dass dies absolut nothwendig ist, weil man sonst auf sensitive Reizung auch solche Fälle von Reflexdepression zurückführen würde, welche entschieden eine andere Ursache haben. Glücklicherweise ist diese Aufgabe leicht zu lösen, und gerade an dem Orte, von wo aus die Reflexe am stärksten deprimirt werden, nämlich am Querschnitte der *Thal. opt.* Da von diesen Theilen des Gehirns bekanntlich kein einziger Nerv entspringt, so dürfte füglich seine Substanz als frei von sensiblen Nervenfasern zu betrachten sein; und man könnte also die Querschnitte der *Thalami* ohne Bedenken reizen. Eine Gefahr des Irrthums besteht aber darin, dass zugleich mit den Sehhügeln die *Rami ophth. trigem.* durchschnitten werden, und folglich von der chemischen Reizung mit getroffen werden, und dass möglicherweise von ihnen die Reflexdepression abhängig sein kann. Um die Sache zu entscheiden braucht man nur vor Beginn der Reizung der Sehhügel beide Trigeminusstämme an ihren Ursprungsorten, welche ziemlich weit von dem Querschnitte der Sehhügel liegen, zu durchschneiden, wodurch dann ihre sensitive Erregung ausgeschlossen wird und der Effect der Sehhügelreizung klar zu Tage liegt.

Ich habe bei solchen Versuchen eine ebenso starke Reflexdepression erhalten, als es ohne vorherige Durchschneidung der Trigeminusstämme gewöhnlich der Fall ist. Folgender Versuch möge als Beispiel dienen:

Durchschneidung der *Thal. opt.* und beider Trigeminusstämme. — Ruhe von $^1/_4$ Stunde. — Beide Beine in Säurelösung.

6 — 7
6 — 7
7 — 8
Kochs. aufgel. 9 — 10
$1^1/_2'$ später > 100

Das Resultat ist klar: die Reflexdepression kann auch unabhängig von der Einwirkung des Salzes auf die sensiblen Nervenfasern auftreten; sie ist also in einer Erregung der Nervensubstanz selbst begründet.

Meine Versuche mittelst chemischer Reizung der Rückenmarksquerschnitte, zu deren Beschreibung ich jetzt übergehe, bieten weitere Belege für den so eben ausgesprochenen Satz dar. Zuvor muss ich aber die Erfahrungen meiner Gegner in Bezug auf die Erfolge der chemischen Reizung erwähnen.

Sie führen als Beispiel nur einen Versuch an[5]) (l. c. p. 22), bei welchem das Rückenmark gleich unterhalb der Rautengrube durchschnitten und chemisch gereizt wurde. Sie scheinen ihre Beobachtung an den vorderen Extremitäten angestellt zu haben, denn von den hinteren ist in der Beschreibung ihres Versuches nicht die Rede. Sie führen weiter für das Reflexvermögen

---

5) Die zwei andern (pag. 23 l. c.) berühren die Frage indirect: der erste soll die deprimirende Wirkung der Rückenmarksdurchschneidnng dadurch beweisen, dass die durch vorherige Hirnreizung bewirkte Reflexdepression nicht gleich verschwindet, wenn man das Rückenmark durchschneidet. Die Erscheinung kann aber so erklärt werden: wenn die Rückenmarkscentra von aussen her in irgend welchen Zustand verseszt werden, so besteht in ihnen dieser Zustand in Form positiver Nachweisung eine Zeit lang fort. Über die Bedeutung des zweiten Versuchs wird später die Rede sein.

keine Zahlen an, folglich sind ihre Versuche nicht nach der Türk'schen Methode angestellt worden.

Bezüglich dieses Versuches erlaube ich mir eine kleine Bemerkung: der Ort der Rückenmarksreizung liegt dem Ursprungsorte des *Plexus brachialis* so nahe, dass die Kochsalzkrystalle, welche bei diesem Versuche im Ganzen 5′ lang liegen blieben, die Reflexe der vorderen Extremitäten nicht nur deprimiren, sondern auch vollkommen paralysiren konnten.

Der Schluss aus den (wahrscheinlich?) auf diese Weise angestellten Experimenten lautet bei den Hrn. Schiff nebst Schüler so: «in allen unsern Versuchen bewirkte die mechanische» (warum diese, wenn sie selbst zugeben, dass die chemische wirksamer ist?) «oder chemische Reizung des Rückenmarks gleich unterhalb der Rautengrube und selbst um 1 Millim. tiefer eine ebenso starke und mit der Reizungsstärke steigende Reflexdepression, wie es bei Reizung der Sehhügel der Fall ist».

Bei Wiederholung dieser Versuche reizte ich das Rückenmark dicht unterhalb der Rautengrube oder gleich unterhalb der *Intumescentia brachialis*. Den letzteren Ort wählte ich erstens deshalb, weil meine Gegner bei ihren Versuchen nicht so tief herabsteigen wollten [um also das Bild der Reflexdepressionen in Folge der Rückenmarksreizung zu vervollständigen], zweitens weil ich dadurch aus den Versuchen erster Reihe den möglichen Effect der Reizung hinterer Wurzeln für die vorderen Extremitäten auszuschliessen hoffte. Es ergab sich aber im Verlaufe dieser Versuche, dass die Wirkung des Kochsalzes auf die hintern Rückenmarkswurzeln immer durch eine Reflexbewegung sich

kundgiebt, so dass man in dieser Erscheinung ein sicheres Criterium zur Unterscheidung besitzt, ob die Reizung bloss die centralen Nervenmassen oder zugleich auch die hintern Wurzeln getroffen hat.

A. Reizung des Rückenmarks gleich unterhalb der Rautengrube.

1) Schwache (Berührung des Querschnitts mit einem in Kochsalzlösung getauchten Pinsel) und starke (durch das Liegenlassen der Kochsalzkrystalle auf dem Querschnitte bewerkstelligte) chemische Reizung des Rückenmarks, verbunden mit einer für den Geschmack deutlich sauren Lösung zum Hervorrufen der Reflexe am Beine, bewirkt keine bestimmbare Reflexdepression.
2) Wenn dagegen die Säurelösung so abgeschwächt wird, dass sie kaum sauer schmeckt, so bewirkt eine starke Kochsalzreizung des Rückenmarks immer eine Depression der Reflexe, welche aber unvergleichbar schwächer ist, als die entsprechende Erscheinung in Folge von Sehhügelreizung; hier entwickelt sich ausserdem die Reflexdepression sehr allmählich, — bei Hirnreizung dagegen sehr rasch. Die Reflexdepression in Folge der Rückenmarksreizung kann unabhängig von der Einwirkung des Salzes auf die hintern Rückenmarkswurzeln auftreten, weil sie auch dann zum Vorschein kommt, wenn die Reizung des Querschnitts keine Reflexbewegungen auslöst. Wenn aber diese letztere Einwirkung sich zur ersten hinzugesellt, so kann man oft eine rasch vorübergehende Steigerung des Reflexvermögens beobachten, welche gleich darauf in

eine um so stärkere Depression übergeht, da jetzt beide Momente zusammen deprimirend wirken. [Ich muss dennoch gestehen, dass ich Steigerung der Reflexe auch ohne vorherige Reflexbewegung gesehen habe.] Die Reflexdepression bleibt nichtsdestoweniger auch in diesem Falle unvergleichbar schwächer, als die entsprechende Erscheinung bei Hirnreizung.

Ich führe beispielsweise von vielen derartigen Versuchen nur zwei an, in welchen die Depression der Reflexe am stärksten ausgeprägt war, und einen dritten, bei welchem eine vorübergehende Steigerung des Reflexvermögens bemerkt wurde. Bei allen diesen Experimenten geschah die Reizung mittelst Kochsalzkrystallen, welche während der ganzen Dauer der Versuche auf dem Querschnitte liegen blieben.

Ohne Reizung.			Ohne Reizung.			Ohne Reizung.		
4	5–6		5–6	5–6		6	8	
5	5–6		5–6	5–6		6	7	
Nach d. Reiz.			Nach d. Reiz.			Nach d. Reiz.		
8	8	1′ später	10	12	½′ sp.	5	4	unmittelbar.
10	12	2′ spät.	15	15	1½′ sp.	6	8	1′ sp.
18	20	3′ spät.	11	20	3′ sp.	7	8	1′ sp.
23	27		26	27	5′ sp.	14	10–11	2′ sp.

Man braucht die angeführten Zahlen nur mit denen zu vergleichen, welche bei Reizung der *Thal. opt.* gewöhnlich erhalten werden, um den colossalen Unterschied zwischen beiden Effecten zu sehen; dabei muss man ausserdem nicht unbeachtet lassen, dass die Säurelösung bei Hirnreizung fast 2 Mal stärker sein kann, als die zu dem beschriebenen Versuche am Rückenmark verwandte.

Jedenfalls haben aber meine Gegner Recht, wenn sie behaupten, dass bei der Reizung des Rückenmarks querschnitts unterhalb der Rautengrube die Reflexe deprimirt werden. Andererseits verfallen sie aber in einen Irrthum, wenn sie behaupten, dass hier die Reflexdepression ebenso stark wie bei den Hirnreizungen sei — in allen meinen Versuchen ohne Ausnahme war sie sehr schwach.

B. Reizung des Rückenmarks gleich unterhalb der Intumescentia brachialis.

Starke chemische Reizung des Rückenmarksquerschnitts an diesem Orte, falls die sensiblen Wurzeln davon verschont bleiben (wenn also keine Reflexbewegung in Folge der Reizung eintritt), bewirkt eine so schwache Reflexdepression, dass diese nur mit Mühe entdeckt werden kann. Das Mittel dazu ist weitere Abschwächung der Säurelösung gegen die in den vorigen Versuchen gebrauchte Stärke derselben. Man muss aber mit dieser Säureabschwächung vorsichtig vorrücken, weil endlich die den Zustand des Reflexvermögens ausdrückenden Zahlen auch ohne alle äusseren Einwirkungen auf das Rückenmark zu schwankend werden.

Es muss noch bemerkt werden, dass hier die Kochsalzkrystalle nicht über 3 — 5′ am Querschnitte des Rückenmarks gehalten werden dürfen, weil der Reizungsort den in die Thätigkeit zu versetzenden reflectorischen Centra zu nahe liegt.

Ich führe als Beispiele einige Versuche an. In dem 1sten sieht man eine nach der Reizung unmittelbar und ohne vorhergehende Reflexbewegung eintretende

Reflexsteigerung, welche nachträglich einer schwachen Depression Platz macht; im 2ten ist eine Reflexdepression in Folge von Salzeinwirkung auf die sensiblen Wurzeln zu sehen; die zwei letzteren endlich sind bestimmt die Unzulässigkeit zu schwacher Säurelösungen zu zeigen; zu diesen beiden Versuchen diente eine und dieselbe Säure; im 3ten war das Rückenmark chemisch gereizt, im 4ten nicht.

1.

Ohne Reizung.

10–11	6–7
9	7

Nach der Reizung.

3–4	5–6	5′ später.
5–6	5–6	
10	9	
10	15	
10	11	
9	13	
10	11–12	

2.

Ohne Reizung.

5–6	7–8
3–4	5–6

Nach der Reizung.

2–3	5–6
4–5	7
7	8

Das Thier macht eine Reflexbewegung.

10	9
10	10

3.

Ohne Reizung.

16–17	14–15

Das Thier macht von selbst eine Bewegung.

47	14
21	50
20	43
21	26
29	18

Nach der Reizung.

> 50	> 50
31	> 50

4.

Ohne Reizung.

7	> 37
19	> 40
> 50	> 50
> 100	> 100

Die Säure ist verstärkt.

21	28
29	23

Reizung.

28	32
55	33

Es kommt also in der That den centralen Nervenmassen die Fähigkeit zu, durch chemische Reize direct erregt zu werden, wobei die von diesen Theilen abhängigen Reflexerscheinungen mehr oder minder geschwächt werden. Diese Einwirkung ist am stärksten ausgeprägt, wenn die Substanz der Sehhügel gereizt wird; — bedeutend schwächer bei Reizung des Rückenmarks an seiner oberen Gränze; — endlich fast gar nicht zu beobachten, wenn die tiefern Partien des letztern Organs erregt werden. Wenn man bedenkt, dass die Sehhügel das oberste und das am meisten wirksame Glied in derjenigen Kette darstellen (Reizung der Hemisphären übt ja keine deprimirende Wirkung auf die Reflexe aus), welche bei ihrer Reizung die Reflexe deprimirt, so drängt sich unwillkührlich der Gedanke auf, die Wirkung dieser Kette mit der eines motorischen Nerven zu vergleichen, wo der Effect der Reizung um so intensiver ausfällt, je entfernter vom Muskel diese den Nerven trifft. Damit aber diese Analogie einen Sinn hätte, müsste man erst beweisen, dass die verschieden hoch gelegenen Glieder dieser Kette wirklich überall gleich sind, mit andern Worten, man müsste beweisen, dass die Reflexdepression überall durch Reizung gleichbeschaffener Nervengebilde bedingt wäre.

Die Annahme meiner Gegner, dass es die graue Nervensubstanz sei, welche die deprimirende Wirkung der Erregung leitet, gründet sich bloss darauf, dass diese Wirkung sich durch das ganze *cerebro-spinale* Nervensystem ausbreitet. Da diese Voraussetzung wohl möglich wäre, so will ich sie etwas näher prüfen. Dabei muss natürlich jede deprimirende Wirkung sei-

tens der sensitiven Erregung ausser Acht gelassen und nur die Effecte der directen chemischen Reizung der centralen Nervenmassen in Betracht gezogen werden. Die Fortpflanzung der Wirkung erster Art bietet in der That alle Charaktere der leitenden Vorgänge innerhalb der grauen Nervensubstanz dar — sie breitet sich, wie man gesehen hat, allseitig aus.

Unsere jetzige Aufgabe besteht demnach in der Beantwortung der Frage, ob die Reflexdepression in Folge directer Reizung der centralen Nervenmassen ebenfalls sich allseitig ausbreitet oder nicht. An Rückenmarksquerschnitten ist diese Frage schwer zu lösen, weil hier die Reizung sensibler Wurzeln nicht zu vermeiden ist, an dem Sehhügelquerschnitte aber kann man diese, die Erscheinung complicirende Einwirkung beseitigen, indem man die beiden Trigemini durchschneidet. Die Beschreibung der folgenden Versuche wird aber zeigen, dass selbst diese Operation sich als unnöthig erwiesen hat.

Die Versuche hatten folgende Form: dem Thiere wurden die *Thal. opt.* ganz — und das Rückenmark, entweder an dem Abgangsorte des *Plexus brachial.* oder um ein Paar Millim. tiefer, zur Hälfte (in allen Versuchen rechts) durchschnitten. Ferner bestimmte ich die Stärke der Reflexe an beiden hintern Extremitäten, reizte hierauf die Sehhügelquerschnitte stark mit Kochsalzkrystallen und maass abermals das Reflexvermögen der Beine. Es sind von mir im Ganzen 28 solcher Versuche angestellt worden. In 6 Fällen war keine Spur von Reflexdepression auf der hyperästhesirten Seite (d. h. auf der Seite des Rückenmarksdurchschnittes) des Thieres zu sehen, in 14 an-

dern war sie sehr schwach ausgeprägt, endlich in den übrigen 8 war die Depression auf beiden Seiten sehr stark, doch blieb auch in diesen Fällen die hyperästhesirte Seite immer empfindlicher, als die entgegengesetzte.

Ich führe als Beispiele je drei Versuche aus jeder Kategorie der Fälle an.

Erste Kategorie.

Vor der Reizung.		Vor der Reizung.		Vor der Reizung.	
11	7	18	7—8	10	6
Nach der Reizung.		Nach der Reizung.		Nach der Reizung.	
28	7	>60	4	>60	8
>60	7	>60	3		
Salz entfernt.	Ruhe.	Ruhe.		Salz entfernt.	Ruhe.
18	10	24	4	>60	7
Reizung.		Reizung.			
>60	8	>60	7		

Zweite Kategorie.

Vor der Reizung.		Vor der Reizung.		Vor der Reizung.	
>20	3	9	6	7	4
Nach der Reizung.		Nach der Reizung.		Nach der Reizung.	
>60	11	>60	14	> 60	8
>60	13	>60	20	>100	5
			15		

Dritte Kategorie.

Vor der Reizung.		Vor der Reizung.		Vor der Reizung.	
20	12	11	7	13	8
31	17	8	7	Nach der Reizung.	
					8
Nach der Reizung.		Nach der Reizung.		Convulsion.	Ruhe.
>60	31	32?	34	>60	35
>60	>60	Ruhe.	Neue Reizung	>60	>60
		93	43	Säure verstärkt.	
				>80	16

Darauf folgt eine Reihe von Versuchen, wo nur das hintere Viertel (wieder rechts), also die hintern und ein Theil der seitlichen Stränge des Rückenmarks, durchschnitten war. Dabei wurde die Depression für die angewandte Säure zu beiden Seiten gleich stark, obgleich auch jetzt die hyperästhesirte Extremität für eine stärkere Säurelösung gewöhnlich empfindlicher blieb. Es muss ausserdem bemerkt werden, dass hier die halbseitige Hyperästhesie vor der Reizung ebenso stark ausgeprägt ist (insofern dieselbe durch die Anzahl der Metronomschläge ausgedrückt wird), wie wenn die ganze Rückenmarkshälfte durchschnitten wäre.

Beispiele:

Vor der Reizung.	
15	9
14	5
Nach der Reizung.	
>60	>60
Ruhe.	
>50	>50
Säure verstärkt.	
>40	14

Vor der Reizung.	
7	3—4
Reizung.	
>60	>30
>60	>60
Säure bedeut. verst.	
4—5	4

Vor der Reizung.	
4	4
Nach der Reizung.	
	4
	4
	11
	>60
Säure verstärkt.	
16	8

Endlich machte ich Versuche, bei welchen nur das vordere Viertel (rechts) des Rückenmarks, also die vorderen und ein Theil der seitlichen Stränge dieses Organs, durchschnitten wurde. Hierbei waren die Resultate die nämlichen, wie bei totaler Durchschneidung der Rückenmarkshälfte (bei 9 Versuchen war in dreien keine Spur von Reflexdepression zu sehen). Die halbseitige Hyperästhesie vor der Reizung war

aber jetzt schwächer ausgedrückt als in beiden oben beschriebenen Fällen der Rückenmarksdurchschneidung.

Beispiele:

Vor der Reizung.		Vor der Reizung.		Vor der Reizung.	
5—6	3—4	3—4	3—4	9—10	5
Nach der Reizung.		Nach der Reizung.		Nach der Reizung.	
>60	4	9	5	>60	9
>60	4	12	5		>30
	4	>60	6—7	Convulsionen.	
Salz entfernt.	Ruhe.	>60	5—6	Salz entfernt.	Ruhe.
>80	9	>60	6—7	>60	10
>100	6			Neue Reizung.	
Neue Reizung.					12
	5—6				23
	5				23
	6—7				23

Die Übereinstimmung zwischen den Resultaten der 1sten und der 3ten Reihe der soeben angeführten Versuche einerseits, und die Verschiedenheit dieser Resultate von denen der 2ten Reihe andererseits, zeigen augenscheinlich, dass die Bahnen für die Fortpflanzung der deprimirenden Wirkung der Sehhügelreizung vorzüglich in den vorderen Rückenmarkstheilen liegen müssen, also keineswegs von der grauen Substanz dieses Organs dargestellt werden können, da diese ziemlich gleichmässig durch die vordern und die hintern Theile der Rückenmarksquerschnitte vertheilt ist. Die Resultate der Versuche würden noch klarer ausfallen, wenn die Reizung der Sehhügel nicht durch gleichzeitige Erregung der Tri-

geminusäste complicirt wäre. Nur diesem letztern Umstande kann nämlich die starke Reflexdepression auch auf der (in Folge von Durchschneidung der ganzen Hälfte oder nur des vordern Viertels des Rückenmarks) hyperästhesirten Seite zugeschrieben werden. Für diese Deutung der Thatsache sprechen folgende Umstände: 1) die starke Reflexdepression erscheint auf der hyperästhesirten Seite nie in den ersten Augenblicken nach der Sehhügelreizung (obgleich zu dieser Zeit die Depression auf der anderen Seite schon vollkommen entwickelt ist), wenn der Frosch noch ruhig bleibt; 2) sie ist dagegen immer vorhanden, wenn das Thier während der Reizung deutliche Zeichen des Schmerzes zeigt; 3) es giebt endlich bei meinen Gegnern einen Versuch (l. c. p. 34), an dessen Richtigkeit ich keinen Grund zu zweifeln habe, in welchem die einseitige Trigeminusreizung eine starke allgemeine Reflexdepression hervorrief.

Wenn somit die Fälle der starken Reflexdepression auf der hyperästhesirten Seite in der 1sten und 3ten Reihe als unwesentliche Nebenerscheinungen zu betrachten sind, so können sie wohl ausser Acht gelassen werden; dann zeigen aber alle Versuche übereinstimmend und augenscheinlich, dass die Bahnen für die Fortpflanzung der deprimirenden Sehhügelreizung in den vorderen Rückenmarkstheilen und nicht in der grauen Substanz dieses Organs liegen. Diese Bahnen können also nur durch die weisse Substanz der vordern Rückenmarksstränge dargestellt werden.

Somit ist aber die specifische Natur der Organe, welche bei der Reizung der *Thal. opt.* auf

die Reflexe des Rückenmarks deprimirend wirken, festgestellt worden. Man kann ferner glauben, dass die schwache Reflexdepression in Folge der Reizung des Rückenmarks gleich unterhalb der Rautengrube, insofern sie von der sensitiven Reizung unabhängig ist, ihren Grund in der Erregung jener Nervenfasern findet, welche die reflexhemmenden Gebilde des Gehirns mit den reflektorischen Rückenmarkscentra verbinden. Dieser letztern Annahme steht nun folgende Thatsache im Wege: es bleibt schwer erklärlich, warum die hemmenden Gebilde in den Sehhügeln so leicht, — ihre Ausläufer dagegen, welche in den vordern Rückenmarkssträngen eingebettet liegen, so wenig für chemische Reize zugänglich sein sollten. Die Sehhügel- und Rückenmarksreizung wird ausserdem von verschiedenen Nebenerscheinungen begleitet. So leidet bei Reizung der *Thal. opt.* die allgemeine Beweglichkeit des Thiers (wenigstens in den ersten Augenblicken nach der Reizung) gar nicht (mindestens ist dergleichen nicht wahrnehmbar), Reizung des Rückenmarks ist dagegen mit einer zwar vorübergehenden aber deutlichen Schwächung der Muskelbewegung verbunden — man kann nämlich dabei das Thier an den Beinen ziehn, ohne dass es dem widerstrebte [6]). Übrigens ist die letztgenannte Verschie-

---

6) Diese unter dem Namen der Prostration des Thiers längst bekannte Schwächung der Beweglichkeit ist bei Durchschneidung des Rückenmarks ungleich stärker, als bei chemischer Reizung seiner Querschnitte ausgedrückt, wahrscheinlich, weil der mechanische Reiz grössere Strecken der Nervensubstanz nach unten zu als der chemische angreift. Bei Durchschneidungen ist ausserdem die sensitive Erregung nach oben (in der Richtung zum Gehirne) nicht ganz ausgeschlossen. Wenn aber die Beweglichkeit der Glieder

denheit unwesentlich und kann leicht durch die Verschiedenheit der Sehhügel und des Rückenmarks in Bezug auf die in ihnen enthaltenen Organe überhaupt erklärt werden.

Es existiren somit in den Sehhügeln des Frosches specifische Gebilde, welche bei ihrer Erregung die Reflexe des Rückenmarks hemmen und diese hemmende Wirkung pflanzt sich durch die weisse Substanz der vordern Rückenmarksstränge fort.

Was nun die Frage betrifft, ob die reflexhemmende Wirkung der Sehhügelreizung etwa Folge der Erregung von Hemmungsmechanismen oder einer Überreizung ist, so will ich Folgendes bemerken: es gelingt bei der chemischen Reizung der Rückenmarksquerschnitte oft, die Reflexthätigkeit dieses Organs steigen zu sehen; während solches an den Sehhügeln unter Hunderten von Versuchen kein einziges Mal von mir beobachtet worden ist. Der nächste Effect jeder Reizung der Sehhügel (selbst einer schwachen) ist Depression des Reflexvermögens, mithin ist letztere als eine Folge der Erregung von Hemmungsmechanismen zu betrachten.

Nachdem auf diese Weise die Existenz der Hemmungsgebilde im Gehirn des Frosches von Neuem erwiesen worden ist, behalten auch die Hauptresultate der Untersuchungen von Dr. Matkiewicz, insofern dieselben durch directe Reizung der *Thalami opt.* ge-

---

leidet, so ist es kein Wunder mehr, dass die Reflexe nicht zu Stande kommen.

wonnen worden sind, ihre frühere Bedeutung. Die Hauptergebnisse seiner Versuche bestehen in der That darin, dass bei Strychnin-Vergiftung Reizung der Sehhügel mit Kochsalz die Reflexe deprimirt, bei Opium-Vergiftung hingegen — nicht [7]), obgleich im erstern Falle die Reflexkrämpfe heftiger als im letztern sind.

---

7) Ich war erstaunt zu sehen, dass meine Gegner diese letzte Thatsache, d. h. die Unwirksamkeit der chemischen Sehhügelreizung bei Opium-Vergiftung ausser Acht gelassen haben, um so mehr, als sie selbst wissen müssen, wie constant das Resultat dieser Reizung an normalen Thieren ist.

(Aus dem Bulletin, T. VIII, pag. 145 — 162.)

$\frac{13}{25}$ Februar 1865.

Über einen Generationswechsel bei Geryonia proboscidalis und die Larve von Rhizostoma Aldrovandi, von N. Noshin.

(Mit 1 Tafel.)

Verschiedene Umstände erlaubten es bis jetzt nicht, die sämmtlichen Resultate der Beobachtungen über die Anatomie und Entwickelung der im verflossenen Jahre in Nizza, Spezzia, Neapel, Messina und Palermo von mir untersuchten Seethiere zu veröffentlichen. Mein Augenmerk war dabei besonders auf die Auffindung eines allgemeinen Gesetzes der gegenseitigen Lagerungs-Verhältnisse der Gewebe der Organe und ihrer respectiven Betheiligung an deren Entwickelung gerichtet. Die Veröffentlichung aller dabei erlangten Resultate muss wegen Zeitmangels noch auf einige Monate verschoben werden. Indessen möchte ich die Publication einiger nicht im direkten Zusammenhange mit meinen Hauptergebnissen stehenden neuen Thatsachen nicht länger verschieben. Namentlich fühle ich mich in Bezug auf zwei jüngst von Herrn Haeckel[1]) publicirte Abhandlungen veran-

1) Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft, 1864, 3. und 4. Heft.

lasst, meine eigene den darin vorgetragenen diametral entgegengesetzte Meinung über den Generationsprocess der Geryoniden auszusprechen. Da ich in meiner grösseren Arbeit auf die feineren Strukturverhältnisse genauer einzugehen gedenke, so begnüge ich mich nur mit der Auseinandersetzung der grobmorphologischen Verhältnisse.

1) Ueber einen Generationswechsel bei Geryonia proboscidalis Geg. (Carmarina hastata Haeckel).

Ich will mich in die von Herrn Haeckel ausgesprochenen systematischen Ansichten gar nicht einlassen und jetzt nur so viel sagen, dass mir sein ganzes System der Rüsselquallen als ein künstliches erscheint. Auch halte ich es gar nicht für wünschenswerth, ohne vollständige und allseitige anatomische und physiologische Kenntniss aller betreffenden Arten und zahlreichen Abarten der Geryonien ein natürliches System derselben aufzustellen.

In seinem Artikel: «Die Familie der Rüsselquallen»[2]) sagt Herr Haeckel: «Die Entwickelung der Geryoniden scheint stets ohne Generationswechsel und ohne ungeschlechtliche Fortpflanzung auf dem einfachen Wege der geschlechtlichen Zeugung zu erfolgen. Knospenbildung, Sprossung, Theilung sind noch niemals beobachtet worden». — Dem ist aber nicht so. Herr Haeckel scheint übersehen zu haben, was schon Krohn im J. 1843 bemerkte. Indem nämlich Krohn sagt[3]), dass im geschlechtsreifen Zustande ausser der

2) Jenaische Zeitschrift, 1864, 4. Heft, p. 452.

3) Beobachtungen über den Bau und die Fortpflanzung der *Eleutheria Quatref.* (Archiv für Naturgeschichte, 1861).

Eleutheria noch *Sarsia prolifera* Forb. Knospen treibt, setzt er noch zu: «Als ein weiteres Beispiel der Art glaube ich, zufolge einer schon vor mehreren Jahren gemachten Beobachtung, noch die *Geryonia proboscidalis* anführen zu müssen. Während meines Aufenthaltes in Messina, im Jahre 1843, kam mir nämlich ein weibliches Exemplar dieser Meduse zu Gesicht, dessen, wie bei *Liriope*, frei in die Magenhöhle hinabreichendes Stielende mit Sprösslingen von ungleicher Entwickelung dicht besetzt erschien. Die minder entwickelten nahmen den oberen, die weiter vorgeschrittenen den unteren Theil desselben ein. An jenem liessen sich bloss Schirm und Stiel unterscheiden, diese hatten nicht nur schon die sechs Fangfäden oder Tentakeln, sondern auch die Randkörper entwickelt. Alle diese Sprösslinge sassen mit dem Scheitelpunkte ihres Schirmes dem Stielende des Mutterthieres fest auf». — Also hat Krohn eine Knospenbildung bei *Geryonia* bestimmt gesehen, meint aber, die Brut sei der Mutter ganz ähnlich. — Ich hingegen fand, dass die Brut dem Mutterthiere unähnlich ist, und dass man deshalb bei *Geryonia* nicht nur eine Knospenbildung, sondern auch einen Generationswechsel annehmen muss.

Ich fing öfters Geryoniden, die am Rüssel einen oder auch mehrere mit Knospenbrut besetzte Schläuche trugen. Bei näherer Untersuchung ergab sich, dass diese Schläuche nichts anderes als Wucherungen der den Rüsselzapfen bedeckenden Epithelialhaut waren, an denen sich durch einen Aus- und Einstülpungs-Process die Knospen der jungen Medusen entwickelten. Die Zeichnung Fig. I *A* macht dies Verhältniss

ohne Weiteres verständlich. Geryonien lebten in meinen Aquarien zuweilen 2 — 3 Tage, so dass man sehr gut sehen konnte, wie die noch an den Schläuchen sitzenden jungen Medusen schon selbstständige Schwimmbewegungen machten und sich allmählich einzeln abschnürten und dann frei umherzuschwimmen anfingen. Die knospenden Medusen sind nach einem ganz anderen Typus als das Mutterthier gebaut (Fig. 1 *B* und 1 *C*); die kleinen Medusen könnte man sehr leicht zu den Aeginiden verweisen. Ich fing öfters bei meinen fast täglichen Ausfahrten mit dem feinen Netze solche kleine Medusen und fischte sogar einmal einen ganzen, gewiss vom Rüssel einer *Geryonia* abgerissenen, Schlauch, welcher mit Knospen in den verschiedensten Entwickelungsstadien bedeckt war. Die von Keferstein und Ehlers[4]) als *Cunina discoidalis* sp. n. beschriebenen Medusen scheinen mir nichts anderes, als die an der *Geryonia* knospende Brut zu sein; man vergleiche nur ihre Fig. 12 und 13 auf Taf. XIV mit meinen Fig. 1 *B* u. *C*.

Fr. Müller[5]), der bei den Aeginiden einen vollständigen Generationswechsel vermuthet, führt als neuen Beweis dafür folgenden Fall an: «Zu Anfang dieses Jahres fing ich eine *Liriope catharinensis*, der ein langer, blassgelblicher Zapfen aus dem Munde hervorhing. Bei näherer Untersuchung ergab sich derselbe als eine aus dicht gedrängten Quallenknospen bestehende Ähre, deren Ende die *Liriope* verschluckt hatte». — Die Medusen dieser Ähre hatten 8 Rand-

4) Zoologische Beiträge, 1861, p. 93.

5) *Cunina Köllikeri n. sp.* Beitrag zur Naturgeschichte der Aeginiden. (Archiv f. Naturgeschichte, 1861, p. 42 — 53).

bläschen und 8 Tentakeln und glichen im Ganzen den Aeginiden. «Alle diese Eigenthümlichkeiten» — sagt Fr. Müller weiter — «stimmen mit der achtstrahligen Form von *Cunina Köllikeri*, während nicht die entfernteste Ähnlichkeit mit irgend einer anderen der im Laufe von vier Jahren hier von mir beobachteten Quallen besteht». — Fr. Müller meint also, dass die von der Liriope angeblich verschluckte Ähre ein Hydroiden-Stock sei und den Ammen-Zustand von *Cunina Köll.* vorstelle. Sollte aber die Ähre nicht verschluckt gewesen, sondern ein am Rüssel der Leriope sprossender Knospenschlauch sein — was mir sehr möglich scheint — so wäre damit vielleicht eine ganz neue Form von Generationswechsel gefunden. Dabei will ich noch daran erinnern, dass nach Fr. Müller die Knospenbrut von *Cunina Köll.* dem Mutterthiere nicht gleicht und, was mir am bemerkenswerthesten scheint, dass die an *Cunina Köll.* knospenden jungen Medusen anstatt 8 Fangfäden deren 12 besitzen.

Aus alle dem geht zur Genüge hervor, dass bei den *Geryoniden* ein Generationswechsel vorkommen muss; möglich wäre es, dass derselbe zwischen den Geryoniden und Aeginiden stattfindet: dann hätte ich an der *Geryonia* die erste Hälfte dieses Generationswechsels beobachtet — Fr. Müller an seiner *Cunina* die zweite. Doch werden erst neue Untersuchungen uns darüber Auskunft geben können; denn bis jetzt ist es noch ungewiss, wie sich die Verhältnisse ergeben werden. Es gelang mir nicht, etwas mehr über das Schicksal der kleinen Aeginiden-ähnlichen Medusen zu erfahren, ausser dass sie ganz gewiss allmählich

wachsen. Auch fing ich zuweilen Individuen, die $1^1/_2$ bis 2 Linien gross waren.

Geschlechtliche Vermehrung kam bei der *Geryonia proboscidalis* während meines mehr als 4 monatlichen Aufenthaltes in Messina nicht zur Beobachtung. Die *Aeginiden* enthielten zwar öfters sehr viele und entwickelte Eier, die weitere Entwickelung derselben zu verfolgen, glückte mir aber leider nicht.

Endlich will ich noch hervorheben, dass Herr Haeckel selbst bei *Cybogaster gemmasceus novum gen. nov. sp.* Knospenbildung beobachtete; und doch sagt er über diese neue Gattung[6]): «Die Bildung des Magenstiels erinnert sehr an die *Geryoniden (Geryonopsiden)*».

2) Die Larve von Rhizostoma Aldrovandi D. Ch.

So viel ich weiss, ist die Larve von *Rhizostoma Aldrovandi* bis jetzt nur von Tommasi[7]) beschrieben worden; ihre Strukturverhältnisse sind aber von ihm ganz falsch aufgefasst. Auch scheint diese Arbeit von anderen Zootomen gar nicht berücksichtigt worden zu sein, wenigstens wird derselben nirgends Erwähnung gethan.

Meine Fig. 2 *A* und *B* stellt das letzte der von mir beobachteten Entwickelungsstadien der Larven vor. Die Larven lebten 8 Tage in meinem Aquarium, ohne sich weiter zu entwickeln und ohne sich festzusetzen, als ich genöthigt war, Neapel zu verlassen. Die wei-

---

6) Jenaische Zeitschrift, 1864, 3. Heft, p. 342.

7) Esercitazioni accademiche degli Aspiranti Naturalisti, diretti dal Dott. O. G. Costa, memorie risguardanti la Zoologia e Anatomia comparata 1842.

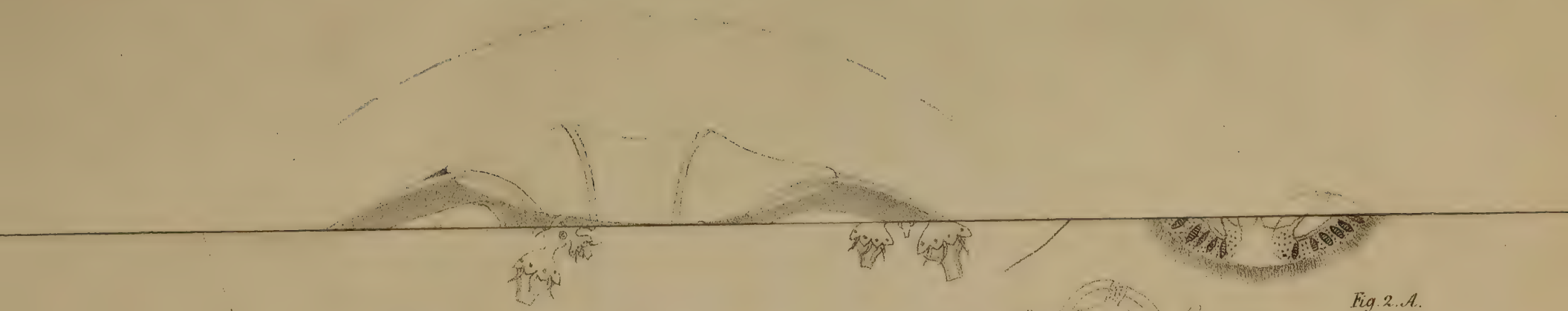


Fig. 2. A.

Fig. 2. B.

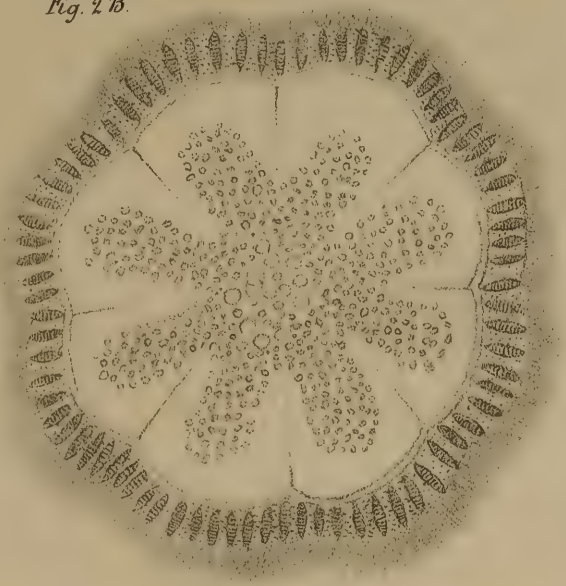
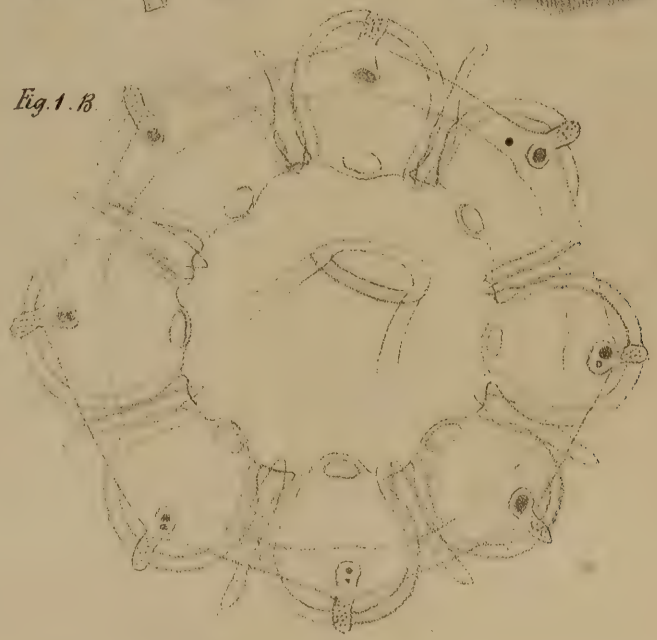


Fig. 1. B.



W. Pape auf Stein gezeichnet.

Fig 1 C

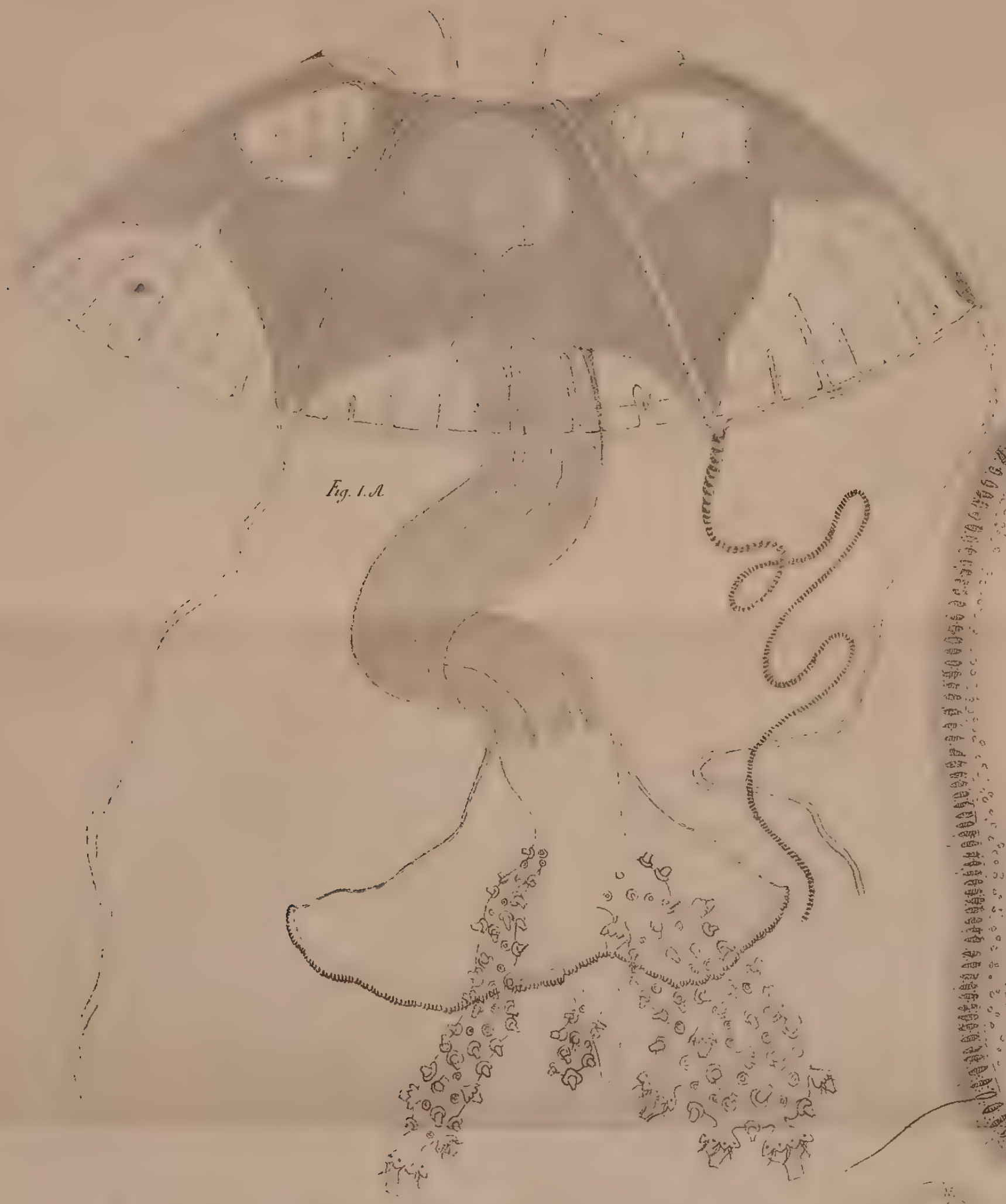


Fig. 1.A

Fig 2 A.

Fig. 2 B

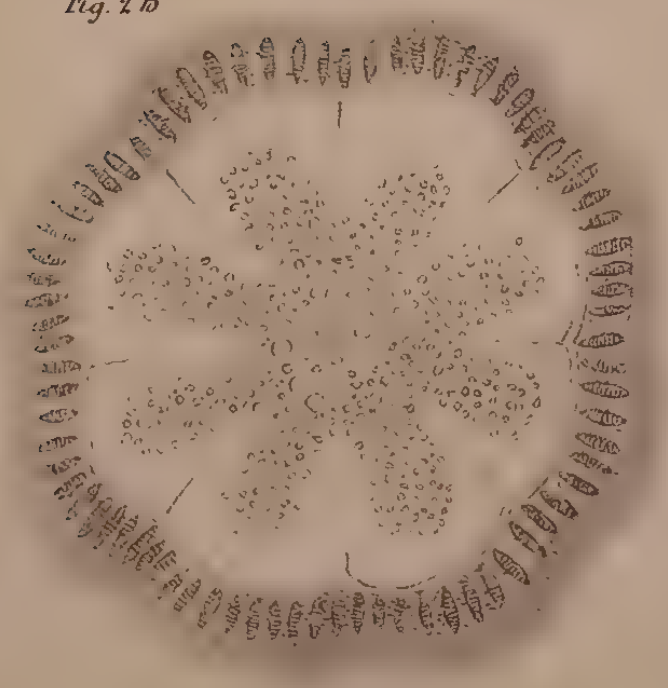


Fig. 1. B

W Pape auf Stein gezeichnet

teren Schicksale der Larven im freien Meere oder auf dessen Grunde konnten daher leider auch nicht verfolgt werden.

Meine Zeichnungen versinnlichen, dass die von Franzius[8]) bei den Larven von *Cephea* beobachteten Canäle bei den Rhizostomen-Larven nicht vorkommen. Dieselben sind hier nur durch 8 Längsfalten der inneren Haut dargestellt. Auch scheint sich für die von Semper[9]) bei den Larven von *Cephea tuberculata* als «solide Stränge» beschriebenen Gebilde bei meinen Larven nichts Analoges zu finden.

Endlich will ich noch bemerken, dass bei den Rhizostomen-Larven sich die äussere und innere Haut fast unmittelbar berühren, und man also nicht von einer ausgebildeten Leibeshöhle sprechen darf, denn sie ist hier nur in der Anlage vorhanden. Meiner Ansicht nach ist dieses bei den meisten Coelenteraten der Fall, wie ich später zu beweisen hoffe.

Über das Ausführlichere des Entwickelungsganges der Rhizostomen-Larven vom Ei an, wie auch über die feineren Strukturverhältnisse muss ich auf meine grössere Arbeit verweisen.

---

8) Zeitschrift f. w. Zoologie, 1852. Über die Jungen der *Cephea.*

9) Archiv für Naturgeschichte, 1858. Über die Polypen der *Cephea tuberculata.*

(Aus dem Bulletin, T. VIII, pag. 214 — 218.)

$\frac{20\text{ October}}{1\text{ November}}$ 1864.

Über Baerocrinus [1]), eine neue Crinoideen-Gattung aus Ehstland, von Dr. A. v. Volborth, correspondirendem Mitgliede der Akademie.

(Mit einer lithographirten Tafel.)

So reich unsere russischen untersilurischen Schichten an den zu den Cystideen gehörigen Crinoideen sind, so arm sind sie an den ursprünglichen Repräsentanten der Classe, den Brachiaten oder Actinoideen Roemer's. In der *Lethaea Rossica* findet man freilich 19 Arten aufgeführt; bringt man aber 15 derselben in Abzug, welche der Verfasser sich die Mühe gegeben hat nach blossen Stielgliedern aufzustellen, und die ohne Kenntniss der Kelche wenig Vertrauen erwecken können, so bleiben nur 4 auf eben so viele Gattungen vertheilte Arten übrig. Von diesen ist *Phialocrinus* Eichw. eine irrthümlich als Kelch beschriebene Wurzelausbreitung irgend eines Crinoids; *Ctenocrinus stellaris* F. Roemer bloss nach der Gestalt und Skulptur einzelner Täfelchen aufgestellt, und *Condylocrinus* Eichw. ein problematisches Fossil, von dem weder Stiel, noch Arme bekannt sind, und von dem

1) Es bedarf kaum der Bemerkung, dass der Name zu Ehren des um die Wissenschaft hoch verdienten Ehren-Mitgliedes der Akademie, Hrn. K. E. von Baer, gebildet ist.

der Verfasser selbst sagt, dass dasselbe noch zu ungenügend bekannt sei, als dass man den Platz, den es im Systeme einnehmen sollte, bestimmen könnte[2]).

Zur Bezeichnung unserer untersilurischen Schichten bleibt demnach nur der von dem verewigten Herzoge M. von Leuchtenberg zuerst beschriebene und abgebildete *Apiocrinites dipentas* übrig, welcher von Herrn Eichwald mit Unrecht zum *Homocrinus dipentas* umgetauft worden ist. Dieses Fossil gehört zwar nicht zu *Apiocrinites*, einer Jura-Gattung, aber eben so wenig zu *Homocrinus* Hall., dessen Kelch aus drei Kreisen besteht, während *Apiocrinites dipentas* Leucht.[3]), wie schon der Art-Name besagt, nur aus zwei Kreisen zusammengesetzt ist. Der Letztere stimmt dagegen vollkommen mit *Hybocrinus* Bill. aus dem Chazy- und Trenton-Kalke in Canada überein, dessen Beschreibung nach Herrn Billings[4]) wir in der Übersetzung folgen lassen:

«Kelch kugel- oder birnförmig; auf der einen «Seite mehr hervorgetrieben, als auf der anderen, zu«sammengesetzt aus 5 *basalia*, 5 *radialia* und 2 *Azy*«*gos*-Täfelchen. Die *basalia* sind pentagonal; mit ihnen «alterniren 4 *radialia* und eine grosse *Azygos*-Tafel; «letztere stützt auf ihren oberen Rändern das kleinere «*Azygos*- und das 5te *Radial*-Täfelchen. Die Arme thei«len sich nicht weiter, und jeder Arm besteht aus einer «einzelnen Reihe von Gliedern. Stiel rund und kurz.»

Diese Charakteristik, so wie die zahlreichen Abbil-

2) Leth. Ross. V^e livraison p. 612.

3) Beschr. einiger neuen Thierreste etc. St. Petersburg 1843 p. 17 Tab. II. fig. 9 u. 10.

4) Geol. Survey of Canada Decade IV. Montreal 1859 p. 23 Tab. I. fig. 2 *a* u. p. 28. Tab. II. fig. 1 *a—e* und fig. 2 *a* u. *b*.

dungen des Hrn. Billings, lassen keinen Zweifel, dass *Apiocrinites* Leucht. wirklich zu *Hybocrinus* Bill. gehört, während wir gezeigt haben, dass er in dem wichtigsten Charakter der Crinoideen, in der Beschaffenheit des Kelches, sich wesentlich von *Homocrinus* Hall. unterscheidet.

Wir konnten diese einleitenden Bemerkungen über die bisher bekannten untersilurischen Crinoideen um so weniger zurückhalten, als wir gestehen müssen, unser neues *Crinoid* in der *Lethaea Rossica* entdeckt zu haben, wo es unter den sogenannten *Homocrinen* verborgen war.

Mit dem *Hybocrinus* (*Homocr.?*) *dipentas* Leucht. aus Pulkowa identificirt Hr. Eichwald nämlich ein *Crinoid* aus Erras in Ehstland, welches in der Sammlung des Barons Rudolph von Ungern-Sternberg auf Birkas bei Hapsal befindlich ist. Da jedoch die kurze, nur beiläufig gegebene Beschreibung nicht mit einer solchen Annahme übereinstimmte, auch die Schichten von Erras jünger sind, als unsere die Hybocrinen enthaltenden Vaginatenkalke, so war es wünschenswerth, das Fossil von Erras mit eigenen Augen zu prüfen: ein Wunsch, der durch die freundliche Verwendung des Herrn Mag. Fr. Schmidt bald in Erfüllung ging, indem Baron Ungern sich gern bereit erklärte, uns das Kleinod seiner Sammlung dnrch die Post zu überschicken.

Wir haben uns nun überzeugen können, dass unsere Zweifel nicht unbegründet waren; dass das Crinoid von Erras weder identisch mit *Hybocrinus dipentas* Leucht., noch überhaupt ein *Hybocrinus* sei, von dem es sich sowohl durch seine Grösse, als durch die Be-

schaffenheit seines Kelches und seiner Arme unterscheidet. Da es sich nun eben so wenig unter eines der zahlreichen Crinoiden-Geschlechter unterbringen liess, so musste es der Repräsentant einer neuen Crinoideen-Gattung sein, welche wir als *Baerocrinus* in die Wissenschaft einführen.

Zur Begründung unserer Annahme wenden wir uns jetzt zur näheren Beschreibung der einzigen uns bekannten *Baerocrinus*-Art, welche wir dem Besitzer derselben widmen, dessen regem Eifer für Palaeontologie die Wissenschaft schon so manches interessante Fossil verdankt.

Baerocrinus Ungerni nob.

(Tab. I. Fig. 1 und 2.)

Der Kelch ist vom Stielansatze bis zur oberen Einkerbung des *radiale axillare*, wo das erste Glied des Armes sich einlenkt, 20^{mm} lang; die Breite mag eben so viel und mehr betragen, lässt sich aber nicht genau bestimmen, weil die Täfelchen der linken Seite nicht erhalten sind. Er besteht aus fünf pentagonalen *basalia*, welche unten mit ihren kürzesten Seiten zur Bildung des runden Stielansatzes zusammenrücken. Sie sind $7 — 8^{mm}$ lang und an ihrem oberen Theile 9^{mm} breit. Mit ihnen alterniren die fast doppelt so grossen *radialia axillaria*, über deren Gestalt und Zahl (wahrscheinlich 5) wegen der mangelhaften Erhaltung nicht mehr zu sagen ist, als die Abbildung zeigt. Zwischen 2 *radialia axillaria* und einem *basale* ist ein besonderes Organ (Fig. 1 bei *a* und Fig. 2, vergrössert) bemerklich. Dasselbe stellt einen 6^{mm} langen und 8^{mm} breiten, elliptischen, flachen Wulst dar, gerade an der

Stelle, wo die drei genannten Tafeln mit ihren Winkeln zusammenstossen mussten. Diese kleine, elliptische Erhöhung wird durch zahlreiche, sehr kleine polygonale Täfelchen so geschlossen, dass von den Gränzen der drei grossen Tafeln innerhalb der Ellipse gar nichts zu sehen ist, während dieselben ausserhalb deutlich bis an den elliptischen Wulst verfolgt werden können. Da ein solches Organ bisher bei den Crinoideen nicht beobachtet worden ist, so ist es schwer, über die Function desselben zu entscheiden; vielleicht liesse sich dasselbe als ein Analogon der Madreporenplatte oder auch als Generationsorgan deuten.

Das einzige einigermaassen an diese Bildung erinnernde Crinoid ist der *Pleurocystites* Bill., eine untersilurische Cystidee mit 2 Armen aus Canada[5]). Nach Herrn Billings ist die Dorsalseite desselben aus grossen polygonalen Tafeln zusammengesetzt, während die Ventralseite grösstentheils von einem grossen ovalen Raume eingenommen ist, der von einem Systeme ganz anders gebildeter, viel kleinerer Täfelchen gedeckt wird. Diese kleinen Täfelchen betrachtet Hr. Billings nicht als normale Tafeln, im Sinne wie sie bei Beschreibung von Crinoideen gebraucht werden, sondern als Reste einer theilweise verkalkten Hautdecke für einen durch ein wahres Skelet nicht geschützten Theil. Herr Billings bemerkt ferner, dass die Dorsalseite bei dieser Gattung aus einer bestimmten Zahl gesetzmässig geordneter Tafeln gebildet werde, wie bei den *Echino-Encrinen*, während die Ventralseite durch die gesetzlose Vertheilung der

5) Geol. Survey of Canada Decade III. Montreal 1858 p. 46 Tab. I. fig. 1 *c* und Tab. II. fig. 1 *b*.

Täfelchen mehr an den Kelch der *Sphaeroniten* erinnert.

Diese unregelmässige Vertheilung kleiner Täfelchen auf der Ventralseite ist übrigens der einzige, nur entfernt an das Organ von *Baerocrinus* erinnernde Charakter von *Pleurocystites* Bill.; in allem Übrigen ist letzterer weit von unserem neuen Crinoid verschieden.

Der von dem sichtbaren *radiale axillare* (Fig. 1.) ausgehende Arm ist zwar nicht in seiner ganzen Länge erhalten, besteht aber doch noch aus 21 kräftigen Gliedern, welche zusammen eine Länge von 62^{mm} einnehmen. In der Nähe des Kelches sind die einzelnen Glieder, 4^{mm} lang und $6^1/_2{}^{mm}$ breit, werden aber nach oben zu kleiner. Jedes Glied besteht aus einem einzigen Stücke, dessen Volarseite eine mit Saumplättchen besetzte Hohlkehle zeigt, während die sattelförmig gebildete Dorsalseite auf der Mitte rückenartig erhöht ist, dann nach beiden Seiten hin sich etwas ausschweift, um 4^{mm} von der dorsalen Mittellinie eine abermalige gelinde Erhöhung zu bilden, von welcher aus die oberen und unteren Ränder durch bogenförmig gegen einander gerichtete Ausschnitte so schmal werden, dass die äusserste nach der Volarseite gerichtete, mit kaum 1^{mm} langen und eben so breiten Saumplättchen besetzte Gränze jedes Gliedes nur eine Länge von $1^1/_2{}^{mm}$ zeigt, während dieselbe am Rücken 4^{mm} beträgt. Dadurch entstehen auf beiden Seiten, zwischen je zwei Gliedern, längliche Ausschnitte, in deren einander gegenüberstehende, abschüssige Ränder vielleicht Seitenarme oder *Pinnulae* eingelenkt sein mochten, von denen aber keine Spur zurückge-

blieben ist, und die jetzt von ganz kleinen Täfelchen (vielleicht auch Saumplättchen) ausgefüllt zu sein scheinen, wie das an den ersten Gliedern des Arms (Fig. 1) sehr gut ausgedrückt ist. In Folge der regelmässigen Aneinandcrreihung der Glieder ertheilt diese complicirte Struktur derselben dem Arme ein ganz charakteristisches Ansehen.

Wenn wir nun auch die Zahl der Arme, die Beschaffenheit der übrigen *radialia axillaria* und des Stieles späteren Forschungen überlassen müssen, so scheint doch so viel gewiss zu sein, dass die von uns hervorgehobenen Charaktere hinreichenden Grund abgeben, die Gattung als eine ganz neue anzuerkennen.

Fundort. *Baerocrinus* Ungerni ist bisher nur bei Erras in Ehstland gefunden worden. Das einzige bekannte Exemplar desselben befindet sich in der Sammlung des Hrn. Barons R. v. Ungern-Sternberg auf Birkus bei Hapsal. *Baerocrinus* und *Hybocrinus* sind jetzt die alleinigen sicheren Vertreter der Actinoideen in unseren untersilurischen Schichten.

—

Erklärung der Tafel.

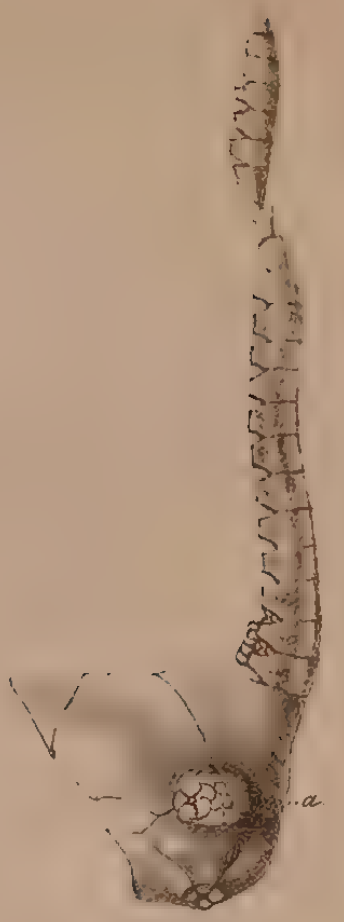
Fig. 1. *Baerocrinus Ungerni* Volb., in natürlicher Grösse.

a. wulstiges Organ.

Fig. 2. Letzteres Organ, bedeutend vergrössert.

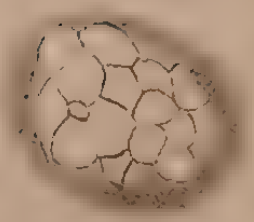
(Aus dem Bulletin, T. VIII, p. 177—181.)

Fig 1



1/1

Fig 2



3/1

W. Papen d. Natur auf Stein gezeichnet.

Gedr. in d. Lithographie v. A. Münster, St. Plg.

Baerocrinus Ungerni Volb.

$\frac{1}{13}$ December 1864.

Zur Oologie der Räderthiere. Zweiter Beitrag.

Von Dr. J. F. Weisse.

(Mit einer Tafel.)

Hiemit der Akademie eine zweite Serie der von mir auf ihrer allmählichen Entwickelung beobachteten Räderthier-Eier übergebend, muss ich die Bemerkung vorausschicken, dass ich mit Übergehung vieler Eier, welche die gewöhnlichen Erscheinungen darboten, nur solche hier berücksichtigt habe, die sich durch etwas Besonderes auszeichneten.

Die beiliegenden Abbildungen sind gleich denen im früher erschienenen Aufsatze über diesen Gegenstand[1]) unter einer Vergrösserung von 340 Mal angefertigt worden; die ihnen beigefügten Buchstaben bedeuten: Dd. Darmdrüsen, F. Fuss, Kb. Keimbläschen, M. Mandibeln, W. Wimpernkranz, Z. Zitterorgane.

1. Das Ei einer Philodina.

Als ich im Sommer 1863 meine Beobachtungen über Räderthier-Eier wieder aufnahm, war das erste Ei, auf welches ich stiess, das unter Fig. 1 dargestellte. Es hatte fast das Ansehen, als sei es doppelschalig, indem die wasserhelle hohe Spitze durch eine

1) Mémoires, Tome IV. № 8. 1862.

dunkle Contour von dem Inhalte getrennt war. Hier fand auch ein leises Wimpernspiel statt. — Im Laufe des Tages — es war der 26. Mai — wurden die Mandibeln sichtbar, wie auch ein rother Augenpunkt. Sofort machte der wie in mehrere Lappen sich abtheilende Embryonalkörper lebhafte Bewegungen, unter welchen sich derselbe allmählich in jene helle Spitze hineindrängte (Fig. 2). Am folgenden Morgen um 7 Uhr war letztere völlig ausgefüllt, die Kiefern hatten sich mehr nach vorn hin begeben und waren, gleich dem Embryo, in lebhafter Bewegung. Gegen 5 Uhr Nachmittags brach das Ei an der Spitze auf und entliess eine schlanke *Philodina*, deren Art ich nicht mit Sicherheit bestimmen konnte, weil sie sich schnell aus dem Gesichtsfelde verlor. Ich glaube indessen, dass es *Philodina collaris* gewesen.

2. Das Ei der Euchlanis Luna.

Schon früher war mir wohl dann und wann ein solches Gebilde, wie Fig. 3 zeigt, aufgestossen; ich beobachtete dasselbe mitunter auch eine Zeit lang, bemerkte aber keine Veränderung oder irgend ein Lebenszeichen, weshalb mir's auch nie in den Sinn kam, ein Räderthier-Ei in demselben zu sehen. Als mir indessen am 27. Mai wieder ein solches unter das Mikroskop kam, beschloss ich, dasselbe anhaltender zu betrachten, da ich durch meine Methode, Räderthier-Eier mehrere Tage lang im Gesichtsfelde lebendig zu erhalten, gegenwärtig in Stand gesetzt bin, dergleichen Beobachtungen lange fortzusetzen.

Es war 10 Uhr Morgens, als ich am genannten Tage meine Beobachtung begann. Die doppelten ziem-

lich weit aus einander stehenden Contouren gewährten mit dem in der Mitte befindlichen schwarzen Inhalte einen gar hübschen Anblick; es fiel mir der Ring des Saturnus dabei ein. Obgleich ich den Gegenstand nun alle zwei bis drei Stunden wieder in Augenschein nahm, konnte ich im Laufe des ganzen Tages keine andere Veränderung bemerken, als dass sich der in der Mitte liegende dunkle Körper mehr nach dem einen Ende des Eies hinbewegt hatte, während am anderen Ende, welches näher an den äusseren Ring hingerückt war, ein schmaler, strichförmiger heller Raum sich zeigte. Als ich am anderen Morgen um 7 Uhr wieder in's Mikroskop schaute, ward es mir klar, dass ich in der That ein Räderthier-Ei vor mir hatte. Jener erwähnte helle Zwischenraum hatte sich vergrössert und es zeigte sich dort das mir so bekannte Wellenspiel der Wimpern in dergleichen Eiern (Fig. 4). Jetzt hellte sich das Ei hie und da mehr auf, das Wimpernschlagen ward immer lebhafter und es schimmerte aus der dunklen Masse ein abgesonderter Körper hervor, welchen ich für den sich aufbauenden Kauapparat halten musste. Bis zur Mitternacht war keine weitere Veränderung wahrzunehmen, auch das Spiel der Wimpern hörte plötzlich auf. Am nächsten Morgen fand ich meine Vermuthung hinsichtlich des erwähnten Körpers bestätigt, indem an dieser Stelle die jetzt deutlich zu erkennenden Mandibeln von Zeit zu Zeit Kaubewegungen vollführten. Eine Stunde später trat rechterseits von ihnen ein kleiner blassrother Augenfleck auf und linkerseits, etwas tiefer nach unten, ein Zitterorgan (Fig. 5). Von nun an wurden Wimpernspiel und Kaubewegungen immer lebhafter, der Em-

bryo bewegte sich bald hie bald da und erfüllte allmählich die helle Spitze des Eies mit seinem anwachsenden Körper. Gegen drei Uhr Nachmittags hörte plötzlich jede Bewegung auf, indessen ward der Embryo nach Verlauf einer Stunde wieder sehr unruhig und sprengte um 4 Uhr das Ei an seiner Spitze. Die äussere Hülle blieb dabei unversehrt und zerriss erst eine halbe Stunde später in mehrere Fetzen dadurch, dass das dem Ei entschlüpfte Thier sich nach allen Richtungen ausdehnte. Vollkommen frei vor mir liegend erkannte ich eine hübsche *Euchlanis Luna*, welche sich durch die so charakteristischen Nägel an den Fingern und dem mondförmig ausgeschnittenen oberen Rand des Panzers deutlich genug kennzeichnete. Während das Thierchen noch in der äusseren Umhüllung verweilte, waren die beiden von Ehrenberg erwähnten kugligen Darmdrüsen ausserordentlich deutlich wahrzunehmen (Fig. 6). Er scheint aber das Zitterorgan übersehen zu haben, welches ich nicht nur bei dem Embryo, sondern auch bei dem Neugeborenen auf's Deutlichste wahrgenommen. (Fig. 5 und 6).

Es waren somit 54 Stunden, vom Anfange der Beobachtung an gerechnet, verflossen, bis das Thier aus dem Ei hervorkam. Will man mit Ehrenberg jedes Räderthier-Ei, das mit einer doppelten Umhüllung versehen ist, Winter- oder Dauer-Ei nennen, so hat das hier beschriebene das vollste Recht auf diese Benennung. Ob diese *Euchlanis*-Art aber auch Eier mit einfacher Schale legen mag, ist mir nicht bekannt; aus Ehrenberg's Abbildungen derselben mit noch im Leibe zurückgehaltenen Eiern ist darüber kein sicheres Urtheil zu fällen.

3. Das Ei der Euchlanis dilatata.

Am 1. Juni kam mir um 8 Uhr Abends ein überaus grosses Räderthier-Ei zu Gesicht, welches von einer hellen membranartigen Hülle umschlossen war und an einem Confervenfaden hing. Es hatte in seinem äusseren Aussehen einige Aehnlichkeit mit den Winter-Eiern der *Triarthra mystacina*, wie Ehrenberg diese auf Tab. LV. in seinem grossen Infusorienwerke dargestellt hat. Meine 7. Figur zeigt es so, wie ich es antraf. Dasselbe bis Mitternacht beobachtend, konnte ich keine Veränderung wahrnehmen; erst am folgenden Morgen fand ich es hie und da durchsichtiger geworden, glaubte auch an einem Ende ein leises Wimpernspiel zu bemerken, was einige Stunden später deutlicher auftrat und zeitweise von einem Hin- und Herschwanken des oberen Körpertheils des sich bildenden Embryo begleitet war. In den Nachmittagsstunden hellten sich beide Enden des Eies auf und das dunkle Bildungsmaterial hatte sich im Centrum desselben angehäuft, während rings am lichter erscheinenden Rande deutliche Bewegungen des sich entwickelnden Embryo sichtbar waren. Spät am Abend trat völlige Ruhe ein und erst am Morgen des folgenden Tages, d. h. am 3. Juni, bewegte sich der Embryo, an dessen Mandibeln ich jetzt die fünf Zähne deutlich zählen konnte, wieder sehr lebhaft. Gegen 11 Uhr erschien das blassrothe Auge oberhalb der Mandibeln (Fig. 8), eine Stunde später trat jedoch von Neuem eine vollständige Ruhe ein, welche auch den ganzen übrigen Tag andauerte, so dass ich schon befürchtete, das Thierchen sei im Eie abgestorben. Am anderen Tage indessen, als ich um 7 Uhr Morgens an's Mi-

kroskop trat, bemerkte ich im hinteren Theile des Körpers eine sich rhythmisch ausdehnende und kontrahirende Blase. Bald darauf stellten sich auch Bewegungen der Mandibeln wie auch des ganzen Körpers ein und um 1 Uhr Nachmittags, also in der 65. Stunde der Beobachtung, quoll das Neugeborene, mit dem Räderorgane voraus, sehr langsam unter dem Eie hervor, ohne dass die erwähnte umhüllende Membran im Mindesten verletzt ward (Fig. 9). Während dasselbe mit seinen langen Fingern noch im Eie steckte, schlängelte sich eine grosse *Anguillula* heran, packte das eben geborene Thier an dem frei gewordenen Körpertheile und riss mit einer solchen Wuth lange Fetzen vom Leibe, dass die verstümmelte Leiche vollends an's Tageslicht gezogen ward. Ich hatte zwar diese Schlange, welche ich drei Tage und drei Nächte mit der harmlosen *Euchlanis* am Leben erhielt, schon zu Anfange meiner Beobachtung bemerkt, wollte sie aber theils aus Furcht, dabei auch das Ei aus dem Auge zu verlieren, nicht bei Seite schaffen, theils weil ich die *Anguillulae* bisher nicht für carnivore Geschöpfe gehalten. In Zukunft werde ich aber natürlich stets darauf bedacht sein, ein solches Raubthier bei Zeiten zu entfernen.

4. Das Ei der Monostyla cornuta.

Am 11. Juni begegnete mir das unter Fig. 10 abgebildete Ei, in welchem sich der Embryo bereits bewegte. Es zog meine Aufmerksamkeit besonders dadurch auf sich, dass es im Innern wie mit einem Strahlenkranze umgeben zu sein schien. Bei einer minder scharfen Einstellung des Mikroskops zeigte sich die

äussere Oberfläche der Schale mit in Reihen geordneten erhabenen Pünktchen besetzt (Fig. 11).

Es war gegen 9 Uhr Morgens, als ich dieses Ei auffand, und schon nach einer Stunde wurden Auge und Mandibeln sichtbar. Die weitere Entwickelung des Embryo nahm einen so raschen Fortgang, dass das Ei schon an diesem Tage um 4 Uhr Nachmittags aufbrach und zwar auf der abwärts gekehrten Seite. Nun waren die oben erwähnten Pünktchen ausnehmend deutlich wahrzunehmen (Fig. 11).

Da ich in meinem ersten Beitrage zur Oologie der Räderthiere bereits ein Ei beschrieben habe, welches ich von der *Monostyla cornuta* herstammend angenommen, das aber von diesem jetzt besprochenen in seinem äusseren Ansehen sehr abwich, glaubte ich mich damals bei Bestimmung der Art geirrt zu haben, weil ich diese jetzt unzweifelhaft vor mir hatte. Ein glücklicher Zufall kam mir am folgenden Tage in dieser Verlegenheit zu Hilfe. Ich begegnete nämlich wieder einem Eie, welches, wie früher, von einem Algenfaden ringförmig umschlossen war und dessen Insasse eben im Begriff war, dasselbe zu verlassen. Das Thierchen schob das leere Ei auf die Seite und bewegte sich wohlgemuth in dem vegetabilischen Gefängnisse, dessen Schranken es innerhalb einer halben Stunde, ohngeachtet vieler Anstrengungen[2]), nicht zu durchbrechen vermochte. Ich hatte aber dadurch den Vortheil, es genau beobachten und mich versichern zu kön-

2) Bei diesen fruchtlosen Bemühungen war es ergötzlich, zu sehen, wie das Thierchen von der Wand der Alge zurücktrat und alsdann mit kräftigem Anlaufe dieselbe zu durchbrechen versuchte.

nen, dass eine *Monostyla cornuta* vor mir lag. Ob man hier nicht an Sommer- und Winter-Eier denken darf?

5. Das Ei von Scaridium longicaudatum.

Dieses unter Fig. 12 abgebildete Ei, welches mir am 21. Juni um 8 Uhr Morgens unter das Mikroskop kam, fiel besonders durch den Besatz von langen haarähnlichen Fädchen auf. An einem Ende desselben war bereits ein leises Wimpernschlagen sichtbar; bald traten auch deutliche Bewegungen des Embryo auf. Schon um 10 Uhr konnte ich die Mandibeln, wie auch das durch einen breiten Streifen von rothgelber Farbe angedeutete Auge erkennen (Fig. 12). Nachdem sich das Ei im Laufe des Tages immer mehr und mehr ausgefüllt hatte, platzte es um 6 Uhr Nachmittags und entliess das in der Aufschrift genannte, so seltsam gestaltete Thier bis auf den zweischenklichten Abschnitt des Fusses, welcher halbcirkelförmig gekrümmt noch zehn Minuten lang in demselben verweilte. Das entleerte Ei (Fig. 13) rechtfertigte die Annahme, dass es wirklich bewimpert sei, indem sich die kolbenförmigen Wurzelenden der spitz zulaufenden Härchen wie in die Eischale eingebettet darstellten. Am folgenden Tage fand ich neben einem ausgewachsenen *Scaridium* noch zwei ganz eben so beschaffene Eier; ich war jedoch nicht so glücklich, ein Ei aus dem Mutterleibe austreten zu sehen, um Leydig's interessante Beobachtung zu bestätigen. Er sagt: Das reife Ei (Winter-Ei) hat eine Eigenthümlichkeit an seiner Schale, die aber erst im Momente des Abganges aus dem Leibe sichtbar wird. In dem Augenblicke nämlich, wo das ovale Ei aus der Kloakenöffnung, welche sich oberhalb der Fussbasis befin-

det, hervorkommt, entfaltet die Schale einen Haarbesatz, dessen einzelne Fäden zwar nicht sehr dicht stehen, aber 0,007—1,010‴ lang sind[3]).

Ehrenberg leugnet bekanntlich die Existenz von bewimperten Räderthier-Eiern und hält dafür, dass diese Erscheinung stets durch kleine Algen *(hygrocrocis vestiens)*, welche an ihnen hängen, bewirkt werde[4]). Er hat aber, wie aus seiner Beschreibung und seinen Abbildungen des *Scaridium* hervorgeht, nie ein Ei desselben ausserhalb des mütterlichen Leibes zu sehen Gelegenheit gehabt.

6. Das Ei von Monura Colurus.

Unter Fig. 14 erblickt man ein kleines Ei, welches ich am 24. Juni um 9 Uhr Morgens zu beobachten anfing. Nachdem das besonders an einem Ende angehäufte dunkle Bildungsmaterial zur Aufbauung des Embryo verwendet worden war, trat an dem anderen helleren Ende das so charakterische Wimpernspiel auf, aber erst am folgenden Tage kamen Kauapparat und zwei kleine rothe, nahe bei einander stehende Augenpunkte zum Vorschein. Obgleich nun der rasch in der Weiterentwickelung fortschreitende Embryo sich lebhaft bewegte, auch die kauenden Mandibeln stark nach oben hinauf rückten, war ich dennoch genöthigt, das Ei, in welchem spät Abends jede Bewegung aufgehört hatte, die Nacht durch aufzuheben. Am anderen Morgen zeigten sich wieder unzweideutige Lebenszeichen, welche im Laufe des Ta-

3) v. Siebold's und Kölliker's Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie, 6. Bd. 1855. Nr. 19.

4) Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. S. 99.

ges immer kräftiger auftraten; dennoch platzte das Ei erst gegen 7 Uhr Abends, so dass 58 Stunden von Anbeginn der Beobachtung verflossen waren. Das Thierchen quoll überaus langsam aus dem kleinen Risse im Eie hervor, die kleinen niedlichen Stirnaugen voran, und den Fuss hin und her schleudernd (Fig. 15). Als sich endlich auch der Kauapparat herausgedrängt hatte, hörte alle Bewegung auf. Das Thier war abgestorben, aber leicht zu erkennen. Figur 16 zeigt den Riss im entleerten Eie.

7. Das Ei von Brachionus Bakeri.

In den letzten Tagen des Juni-Monats fand ich neben einem grossen lebenskräftigen Exemplare des genannten Wappenthierchens zwei freiliegende Eier von ansehnlicher Grösse, in welchen die Embryonen bereits lebhafte Bewegungen zeigten. Das schon so oft erwähnte Wimpernspiel zeigte sich hier nicht nur an dem helleren Ende der Eier, sondern erstreckte sich über die ganze vordere Körperhälfte der sich entwickelnden Thierchen. Bald tauchte an einem derselben auch ein grosses rothes Auge hervor, ohne dass ich die Mandibeln, welche erst später zum Vorschein kamen, bemerken konnte (Fig. 17). Dieses Ei brach schon nach wenigen Stunden mit einem fast durch die Mitte gehenden Spalt auf (Fig. 18). Aus dem Eie hervortretend, stutzte sich das in demselben zusammen drückt gewesene Thier allmählich auf; besonders aber bedurften die am hinteren Körperende befindlichen Stacheln, welche bei'm Heraustreten aus dem Eie queer über einander gelagert waren, einer ziemlich langen Zeit, ehe sie ihre normale Stellung erlangten (Fig. 19).

Schon Ehrenberg hat dergleichen Eier auf seiner Tab. LXIV abgebildet und man erkennt deutlich an einem, welches noch an dem Thiere hängt, die durch die Mitte gehende Querspalte. Dasselbe war somit schon entleert.

8. Das Ei von Brachionus Pala.

Als ich nach einer dreiwöchentlichen Unterbrechung meine Beobachtungen am 18. Juli wieder aufnehmen konnte, war das hier erwähnte Ei das erste, welches mir entgegen trat. Es hatte dieselbe Gestalt, war aber etwas kleiner, als das vorher beschriebene, weshalb ich es für überflüssig erachtete, eine Abbildung zu geben. Da sich bei dem schon lebhafte Bewegungen zeigenden Embryo das so eigenthümliche undulirende Wimpernspiel im Umfange des ganzen vorderen Körpers bemerkbar machte, vermuthete ich sogleich, das Ei eines *Brachionus* vor mir zu haben. Es war 8 Uhr Morgens, und schon in der Mittagsstunde trat das grosse rothe Auge hervor, bevor noch der Kauapparat wahrgenommen werden konnte. Dieser kam erst zwei Stunden später zum Vorschein[5]). Das Ei brach bereits um 5 Uhr Nachmittags mit einem gleichfalls durch seine Mitte gehenden Spalt auf. Ich erkannte mit Sicherheit einen *Brachionus Pala*, dessen Respirationsröhre und bewimperter Stirntheil mit den zwei langen Stirnborsten sogleich bei dem Ausschlüpfen aus dem Eie klar zu unterscheiden waren.

---

5) Ich mache hier darauf wieder aufmerksam, dass nicht immer, wie Ehrenberg behauptete, der Kauapparat vor den Augen zur Erscheinung komme.

9. Das Ei der Metopidia Lepadella.

Dieses kleine Ei, welches in Fig. 20 dargestellt ist, und mir am nächsten Morgen um 8 Uhr zu Gesichte kam, war überaus durchsichtig und so leicht, dass es bei den schon stattfindenden Bewegungen des Embryo hin und her geschaukelt ward. Statt des bei den übrigen Räderthier-Eiern so gewöhnlichen Wimpernspiels zeigte sich hier am obern Körper nur ein leises Flimmern. Nach einer Stunde schon waren die Mandibeln angedeutet und bald darauf trat an jeder Seite der flimmernden Stelle ein kleiner rother Augenpunkt hervor. Gegen 12 Uhr machten die Kiefern die ersten Kaubewegungen und bereits um 3 Uhr Nachmittags platzte das Ei seitwärts (Fig. 21), von wo das genannte Thierchen, mit dem Gabelfusse voran, hervortrat. Da ich später noch zwei Mal die Entwickelung einer solchen *Metopidia* verfolgt habe und immer das Austreten aus dem Eie mit dem Fusse voran beobachtete, bin ich geneigt, anzunehmen, dass bei ihr die Fussgeburt normal sei, während sonst die Räderthiere mit dem Kopf voraus an's Tageslicht treten. Besonders auffallend war diese Erscheinung in einem Falle, wo das Ei zuerst in seiner oberen Partie einen Riss erlitt, aus welchem das Räderorgan hervortrat, bald darauf jedoch auch unten an der entgegengesetzten Seite, wo gerade der Zangenfuss gelagert war, platzte und das Thier nun durch den später entstandenen Riss, mit dem Fusse voran, hervorkam. Dieses Ei sah durch die an ihm geheftete kleine Alge *(Hygrocrocis vestiens)* wie behaart aus (Fig. 22).

10. Eier der Floscularia ornata.

Am 15. August kam mir ein grosses Exemplar die-

ses ausgezeichneten Räderthiers unter das Mikroskop. Es hatte bereits vier Eier in das Futteral abgesetzt, ein fünftes jedoch war noch im Leibe zurückgehalten. Dieses ward am folgenden Tage unter meinen Augen gelegt, indem es bei einer kräftigen Contraction des Thieres hervorsprang. Noch war das Keimbläschen sichtbar und das Ei unterschied sich von den anderen noch dadurch, dass sein Inhalt an beiden Enden von der Schale abstand[6]).

Bis zum 17. konnte ich an den kleinen überaus durchsichtigen Eiern keine andere Veränderung bemerken, als dass ihr Inhalt so zu sagen grobkörniger ward; in einem derselben erschien jedoch ein kleiner rother Punkt, welcher seine Lage zu ändern schien, ohne dass ich Bewegungen wahrnehmen konnte. Am folgenden Tage, d. h. am 18., entdeckte ich an diesem schon früh Morgens zwei deutliche Augenpunkte, welche unter sichtbaren Bewegungen des Embryo fortwährend ihre Lage änderten, bald horizontal, bald perpendiculär gegen einander gestellt waren (Fig 24 bis 25). Es fand auch schon ein leises Wimpernspiel an einem Ende Statt. In diesem Zustande verharrte das Thierchen auch den ganzen folgenden Tag. Erst am 20. barst das Ei in der Mittagsstunde an der helleren Spitze. Der Oberkörper mit den Augen trat sofort hervor (Fig. 26); es währte jedoch fast eine Stunde, ehe das ganze Thier, sich wurmartig hin und her windend, vollständig zum Vorschein kam. Unterdessen

---

6) Obgleich ich hierüber bereits eine kleine Notiz im 2. Hefte der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie vom Jahre 1864 veröffentlicht habe, lasse ich des Zusammenhanges wegen diese Beobachtung auch hier stehen.

war am Kopfende ein Wimpernkranz auf's Deutlichste sichtbar geworden. Das Neugeborene war mehr als zwei Mal so lang, als der Längsdurchmesser des Eies betrug, hatte aber nicht die geringste Aehnlichkeit mit dem Mutterthiere. Ich gebe deshalb in Figur 27 von ihm eine Abbildung, einmal weil, käme einem anderen Naturforscher ein solches Geschöpf zufälliger Weise unter das Mikroskop, er zu der Meinung verleitet werden könnte, ein neues Thier entdeckt zu haben; dann auch, weil bei Ehrenberg, welcher sich nur durch Zerdrücken des Eies die Ansicht der jungen *Floscularia* verschaffte, keine Abbildung von dem jugendlichen Zustande zu finden ist. Bisher hat nur Leidig eine ähnliche Beobachtung bei *Stephanoceros Eichhorni* gemacht, wo er beim Zerquetschen eines schon reifen Eies ein ebenfalls wurmförmiges, der Mutter ganz unähnliches Junges hervorkommen sah[7]). Offenbar muss hier eine Metamorphose gestattet werden, bis ein so unvollkommenes Geschöpf sich seine Hülle aufbauet und seine vollständige Entwickelung erreicht. Wie viel Zeit mag noch bis dahin erforderlich sein?

Während ich meine ganze Aufmerksamkeit diesem Eie zugewendet hatte, waren zwei der anderen schon so weit in der Entwickelung fortgeschritten, dass bei den sich lebhaft bewegenden Embryonen die Augen sichtbar geworden waren. Beide brachen am 22. auf, das eine Morgens um 8 Uhr, das andere zwei Stunden später. In beiden waren die feinen Stirnwimpern schon während die Embryonen noch in ihnen eingeschlossen waren wahrzunehmen. — In einem vierten Eie starb der Embryo ab, bevor noch die Augen zur Anschau-

---

7) v. Siebold's und Kölliker's schon angezogene Zeitschrift, wo sich auch auf Tab. I. Fig. 3 eine Abbildung vorfindet.

ung kamen; der Inhalt desselben hatte sich von der Schale nach der Mitte hin in einen unregelmässig geformten Haufen zurückgezogen. — Das fünfte Ei endlich, d. h. dasjenige, welches ich aus dem Mutterleibe am 16. austreten gesehen, zeigte am 20. in den Morgenstunden beide Augen an dem sehr lebendigen Embryo, öffnete sich jedoch erst am 23. früh Morgens, so dass mithin sieben Tage zur vollständigen Entwickelung erforderlich gewesen, und man zurückschliessend wohl annehmen darf, dass das Erste der fünf Eier am 13. August gelegt worden war.

Diese Beobachtung steht nun allerdings im grellsten Contraste mit Ehrenberg's Angaben über die so rasche Propagation bei *Hydatina senta*[8]). Da jedoch sowohl aus meinen früheren wie aus den vorliegenden Mittheilungen hervorgeht, dass die Entwickelung der Räderthiere im Ganzen eine ziemlich langsame ist, muss wohl die *Hydatina* als eine nicht maassgebende Ausnahme betrachtet werden.

Hiermit meinen Aufsatz schliessend, kann ich nicht umhin, auf die irrthümlichen Angaben Perty's, hinsichtlich dieses interessanten Räderthiers aufmerksam zu machen. Er sagt nämlich in Nr. 47 seiner unten citirten Schrift[9]) von der *Floscularia ornata*: «Am Fusse sassen 2 bis 3 Eier, jedes $^2/_3$ so gross, als der Leib des Thieres, Dotter braun, rings mit kurzen Härchen besetzt.» Die Eier der *Floscularia* sind aber so klein, dass sie kaum den sechsten Theil des mütterlichen Leibes an Länge erreichen; und nun gar ein brauner, rings mit Härchen besetzter Dotter! Auch Leydig wunderte sich schon vor beinahe zehn Jah-

8) Zur Erkenntniss der Organisation in der Richtung des kleinsten Raumes. Zweiter Beitrag. Berlin, 1832.

9) Zur Kenntniss kleinster Lebensformen u. s. w. Bern, 1852.

ren über diesen absonderlichen Dotter[10]). Schade, dass Herr Perty der überschwenglichen Menge seiner oft ganz unnützen Figuren nicht auch ein Bild seiner vermeintlichen *Floscularia ornata* hinzugefügt hat.

Schlussbemerkung.

Durch meine Reise nach Stettin zu der 38sten Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte wurden meine Beobachtungen unterbrochen. Als ich Ende September wieder heimgekehrt war, liess ich mir eines Tages wiederum Wasser aus demselben Teiche bringen, welches mir früher das Material zu meinen Untersuchungen geliefert hatte. Ich konnte nun zwar keine frei im Wasser liegende Eier auffinden, es begegneten mir aber viele ausgezeichnete Räderthiere, als: *Diglena aurita*, *Mastigocerca carinata*, *Philodina erythrophthalma*, *Notommata longiseta*, *Salpina redunca*, *Monostyla quadridentata*, *Brachionus Bakeri*, *Furcularia gibba* und noch manche andere. Die meisten von ihnen enthielten unzweideutige Eikeime in den Eierstöcken; die genannte *Notommata* aber, wie auch die *Furcularia*, trugen sogar ein schon reifes Ei in ihrem Leibe. Letzteres ward auch unter meinen Augen in's Wasser abgesetzt, anderweitige Geschäfte verhinderten mich jedoch, dessen weitere Entwickelung zu verfolgen. Es geht indessen hieraus hervor, dass das Eierlegen bei den Räderthieren auch im Herbste seinen ungestörten Fortgang hat.

10) In seiner interessanten Abhandlung über die Räderthiere in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. VI. 1855.

(Aus dem Bulletin, T. VIII, p. 203 — 214.)

23.

24.

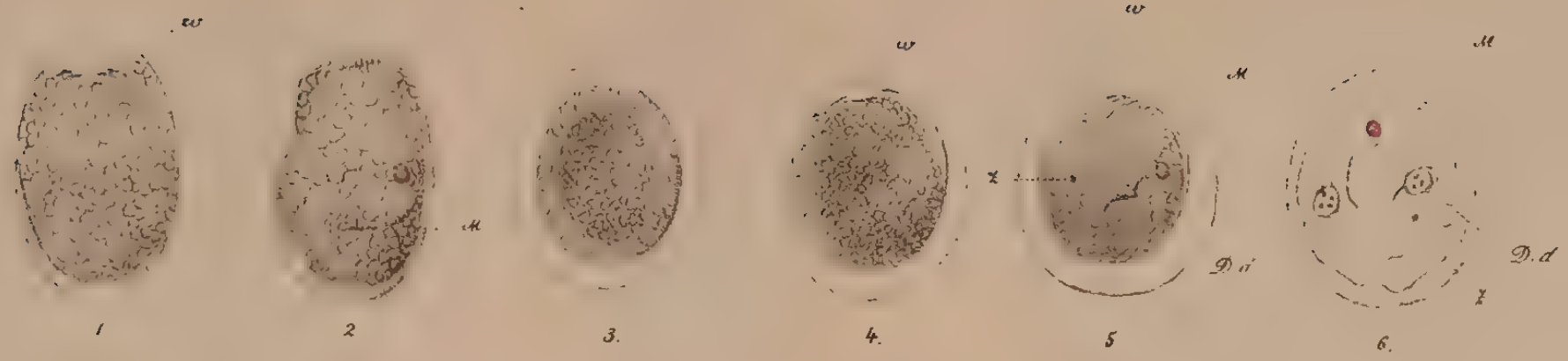
25.

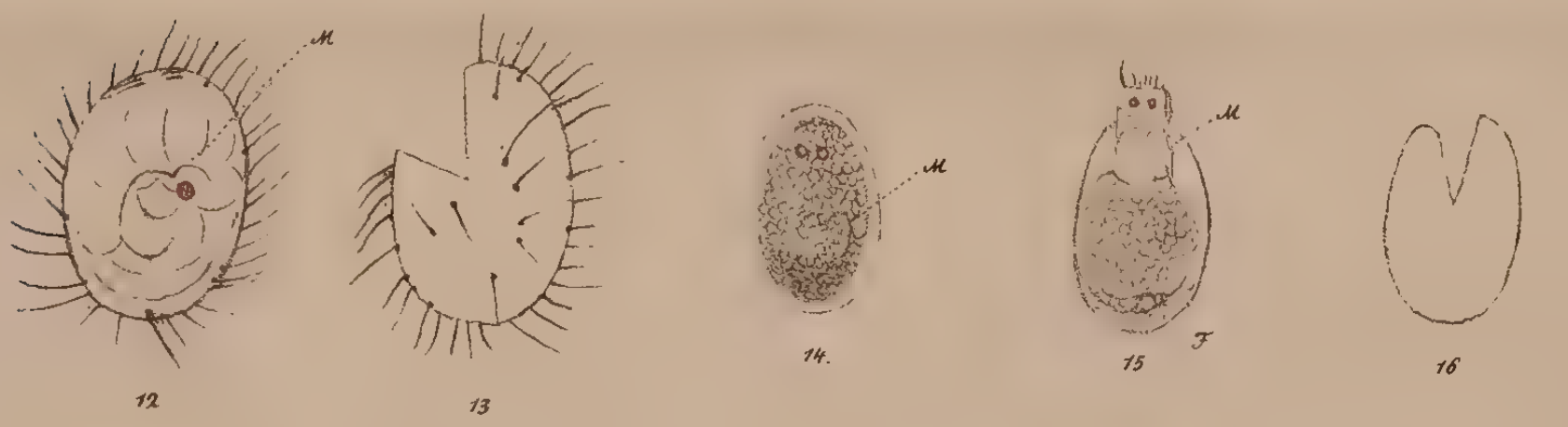
26.

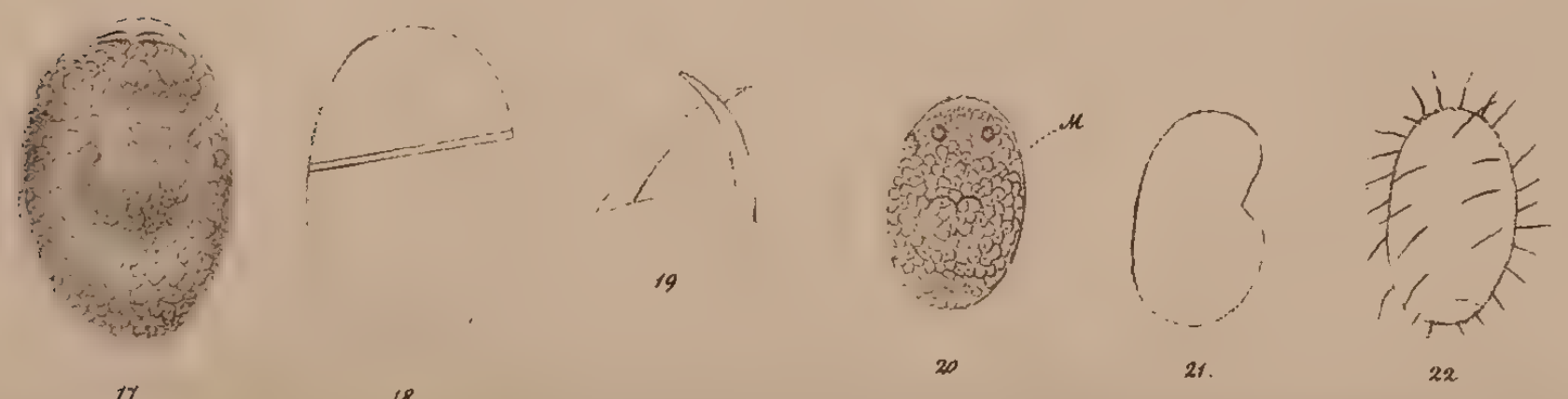
27.

Lith. von A. Münster

W. Pape auf Stein gezeich.







Lith. von. A. Münster

W Pape auf Stein gezeich.

$\frac{12}{24}$ Januar 1865.

Beiträge zur Geschichte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Botanik. Von F. J. Ruprecht.

Die Geschichte der Botanik in Russland beginnt erst mit der Gründung der k. Akademie der Wissenschaften. Früher kannte man weder die Pflanzen des Europäischen, noch des Asiatischen Russlands, weder jene des Caucasus, noch die des Altai. Das was aus der Umgegend des Ararat, aus Polen, Abo und Archangel in den Schriften von Tournefort, Erndtel, Rzaczynski, Tillands und Tradescant vorkommt, ist wohl interessant, aber zu unbedeutend.

Betrachten wir nur exclusive den Antheil der Akademie an der Entwickelung der Botanik, nicht bloss für die Kenntniss der Pflanzen Russlands, sondern auch im Allgemeinen als Wissenschaft, indem wir uns auf die Schriften der Akademie beschränken, so können wir sehr leicht zwei grosse Perioden erkennen, von welchen die ältere, von der Eröffnung der Akademie am 27. Decbr. 1725, beinahe 100 Jahre dauerte, — die neuere Periode aber mit der Gründung eines selbstständigen botanischen Museums durch Trinius anfängt.

Aeltere Periode.

Die Naturwissenschaften hatten noch nicht den heutigen enormen Umfang, der gebieterisch eine scharfe Trennung in einzelne grössere Fächer fordert. Viele Mitglieder der Akademie führten noch den Titel und waren «Historiae naturalis Professores oder Academici«, wie namentlich Pallas, Gärtner, Güldenstädt, Sujew, Ozerezkovski, selbst noch Tilesius (1806 — 17); ja, J. G. Gmelin war Professor ord. Chemiae et hist. natur. Der alte Zusammenhang zwischen Botanik und Medicin machte sich nicht nur durch Buxbaum, Gmelin, Siegesbeck, Hebenstreit, Güldenstädt, Pallas, Lepechin, Smelovski, Rudolph und Langsdorff geltend; sondern auch die meisten Akademiker der neueren Periode waren in ihren jüngeren Jahren praktische Ärzte. Beide Gmelin, Güldenstädt, Kölreuter und Lepechin haben sich nicht nur in der Botanik, sondern auch in der Zoologie bekannt gemacht; noch mehr Pallas, der auch noch in anderen Wissenschaften Lorbeeren sammelte; die Zoologen Steller und Adams, so wie der Chemiker Georgi haben auf ihren Reisen auch die Pflanzen berücksichtigt; Laxmann, Prof. der Chemie und Oeconomie (1770—81) lieferte in 4 Abhandlungen (1771—73, 1789) Beschreibungen und Abbildungen von (12) neuen Pflanzen aus dem Altai und anderen Gegenden des südlichen Sibiriens.

—

Noch vor der Eröffnung der Akademie kam ein gewisser Deschisaux aus Caën nach St. Petersburg, meldete sich mit einem pompösen Titel bei der medicinischen Kanzlei zu einer Reise nach Persien und er-

hielt durch Blumentrost, dem späteren Präsidenten der Akademie, vom 1. Sept. 1724 an, eine jährliche Besoldung von 300 Rbl., von welcher er jedoch nicht lange Gebrauch machte, da man Buxbaum für diese Reise den Vorzug gab. Im Jahre 1726 kam Deschisaux das zweite Mal hierher, veröffentlichte eine 2 Bogen starke botanische Broschüre, welche als bibliographische Seltenheit und Curiosität vor einigen Jahren in einer hiesigen Auction mit 10 R. bezahlt wurde. In der Vorrede spricht er von seinem »génie botanique», in dem Mémoire jedoch erwähnt er unglücklicher Weise, dass er (erst!) von Buxbaum erfahren habe, der Wasser-Schierling sei giftig. Mit der Akademie stand er weiter in keinem anderen Zusammenhange, als dass er von ihr den 1. Dezbr. 1726 eine kleine Summe zur Rückreise erhielt. Weitere drastische Details stehen in Müller's handschriftlicher Geschichte der Akademie 1730. Durch diese erfahren wir, dass die angeblich erbetenen Vorschläge zur Errichtung eines botanischen Gartens, welche Deschisaux in seinem Mémoire entwickelte, ganz unnöthig waren, weil schon seit einigen Jahren der medizinische Garten auf der Apotheker-Insel etablirt und dabei ein geschickter Gärtner angestellt war.

Der erste Akademiker für Botanik war Buxbaum, ein Schüler von Ruppius. Nur kurze Zeit (von 1727—29) in akademischer Thätigkeit, verfasste er ein Werk über 500 neue oder weniger bekannte Pflanzen, meist auf seiner Reise, um Konstantinopel, in Kleinasien und am Kaspischen Meere, aber auch viele um Petersburg gesammelt, von welchen indessen die zwei letzten Centurien erst nach seinem 1730 erfolgten

Ableben herauskamen. Die Ausführung der Abbildungen auf 320 Tafeln war noch sehr zurück gegen jene bei Amman, so dass viele Pflanzen, besonders Cryptogamen, kaum zu erkennen sind. Neben grosser Nachlässigkeit, sagt Pallas, trifft man hier die seltensten Pflanzen und schärfsten Beobachtungen. Unter den 9 kleineren Abhandlungen in den Schriften der Akademie befinden sich einige gute in Vergessenheit gerathene Beobachtungen über 3 gemeine Pflanzen Petersburg's, deren Gattungscharaktere er zuerst erkannte. Buxbaum verwarf die langen Beschreibungen als langweilig und stellte die Ansicht auf, dass dieselben kurz sein müssen und nur das berücksichtigen sollen, was die Abbildung nicht geben kann.

Joh. Georg Gmelin, Anfangs (1729) von der Akademie frei besoldet (mit 10 Rubel monatlich), später (1731) von derselben zum Professor ord. Chemiae und histor. nat. ernannt, brachte $9^1/_2$ Jahre (1733—43) auf seiner grossen Reise zu, um Thiere, Pflanzen, Mineralien, Gewässer und Klima Sibiriens zu erforschen. Die Extreme der Kälte und Hitze, die der Mensch und die Thiere ertragen können und die das damals von Boerhaave aufgestellte Maass weit überstiegen, die Senkung der isothermen Linien nach Osten, der nie aufthauende Unterboden um Jakutsk und am Argun, die Verbreitung des Tschornosjom in Sibirien, die Depression des Kaspischen Meeres, barometrische Höhenbestimmungen und noch viele andere Beobachtungen finden wir zum Theil zuerst bei Gmelin erwähnt.

Beschränken wir uns hier auf die Abschätzung der einzigen botanischen Arbeit Gmelin's, seine Flora Sibirica. Dies ist ein wahrhaft klassisches Werk über

1178 Pflanzen mit 300 Tafeln. In demselben sind eine für damals erstaunliche Menge neuer Arten zum ersten Male beschrieben und abgebildet. Linné sagte in einem seiner Briefe 1744, dass Gmelin allein so viele Pflanzen entdeckt habe, als viele andere Botaniker zusammengenommen; Linné hatte aber noch lange nicht alle Pflanzen Gmelin's gesehen. In der Flora Sibirica finden wir die ersten schwachen Versuche einer Pflanzengeographie Sibiriens, begründet auf eine reiche Anschauung: die Gränze der europäischen trivialen Flora wird bis an den Jenissei gerückt und die Übereinstimstimmung Asiatischer und Amerikanischer Arten angedeutet. So oft ich für meine Arbeiten dieses Werk zu consultiren hatte, musste ich der trefflichen Beobachtungs- und Darstellungs-Gabe des Speciellen, dem Talente und der Gründlichkeit Gmelin's meine aufrichtige Bewunderung zollen. Seit lange halte ich Gmelin für den tüchtigsten Botaniker, welchen die Akademie jemals besass. Gmelin nahm 1747 Urlaub, 1749 seinen Abschied. Zwei Jahre vor seinem Tode (1753) erfolgte die grosse Reformation in der Nomenclatur durch Linné, welcher Gmelin seine Zustimmung nicht mehr geben konnte, da wahrscheinlich sämmtliche Manuscripte bereits nach Petersburg abgeschickt und 2 Bände bereits gedruckt waren. Dies hatte zur Folge, dass, nach der gewöhnlichen Anschauung, aller Autoren-Ruhm Linné zufiel, der noch überdies im Besitze der Pflanzen Gmelin's war. Gmelin war zwar ein Freund Linné's, aber kein blinder Anhänger seines Systems. Die Flora Sibirica ist nach Ray's durch Royen verbesserten natürlichen Familien (aus welchen Jussieu's System sich herausbildete) geordnet. Der III. und IV.

Band erschienen 1768 und 1769 unter Redaction seines Neffen, den Druck soll Gärtner beaufsichtigt haben. Ein Beweis für die Wichtigkeit dieses Werkes für die Flora des Russischen Reiches ist, dass von Ledebour Commmentare dazu verfasst wurden, zu welchen unsere Akademie erst unlängt ein wichtiges Supplement (Gmelini Reliquiae bot. edit. Plieninger 1861) drucken liess, welches die botanische Correspondenz Linné's, Haller's und Steller's enthält. Der V. Band mit den Cryptogamen blieb Manuscript und war lange nicht zu finden, von Georgi sogar für verloren erachtet. Gmelin der Jüngere veröffentlichte daraus einige neue sibirische Farn, liess indessen noch mehrere unberührt, die erst 50—80 Jahre später als neu auftauchten, aber lange nicht so gut beschrieben, wie in diesem V. Bande.

Pallas' Urtheil über Gmelin ist auffallend. Er wirft ihm vor: 1) dass er nach Petersburg ohne Berufung gekommen sei; 2) dass er die zwei letzten Centurien Buxbaum's noch nachlässiger herausgegeben habe, als man dies von Buxbaum gewohnt war. Wie ist diess zu erklären, da wenigstens die V. Centurie 1740 erschien, als Gmelin weit in Sibirien war? 3) Dass Gmelin den Jenissei unrichtig als Florengränze aufstelle. Pallas musste indessen das locale Faktum anerkennen, indem er die Erklärung davon gab; wenn Pallas die Gränzen nach seiner gewonnenen Erfahrung richtig erweiterte, so ist dies sein Verdienst; eine entgegengesetzte Anschauung würde aber alle persönlichen Verdienste in der Wissenschaft aufheben. 4) Pallas hebt 9 botanische Manuscripte Steller's so hervor, als ob durch diese erst die Flora Sibirica ein klassi-

sches Werk geworden sei. Ohne den grossen Verdiensten Steller's (Adjunkt für Zoologie 1738—46 †), besonders in der Zoologie nahe zu treten und auch die Wichtigkeit anerkennend, welche seine gesammelten Pflanzen für das Werk Gmelin's hatten, so müssen wir dennoch zur Steuer der Wahrheit bekennen, dass wir in den besagten Abhandlungen Steller's, so wie dies auch von Anderen früher ausgesprochen wurde, nur nackte Pflanzenverzeichnisse erblickten, etwa Rapporte zu den überschickten Herbarien. Es ist erwiesen, dass Steller alle Eigenschaften eines reisenden Naturforschers im hohen Grade hatte, aber nicht die literärischen Hülfsmittel zu gelehrten botanischen Arbeiten während seiner Reise besass. Steller's Pflanzen werden von Gmelin überall citirt, und in der Flora Sibirica sind Steller's Verdienste um die Erforschung der Vegetation, wie in keinem anderen Werke verewigt.

Krascheninnikow, ein Schüler und Begleiter Gmelins, trennte sich von ihm 1737—41 zum Behufe der Untersuchung Kamtschatka's und wurde 1745 nach seiner Rückkunft in Petersburg Adjunkt. Er starb (12. Februar) 1755. Ausser der Beschreibung Kamtschatka's lieferte er 2 botan. Abhandlungen und ein werthvolles Manuscript über die Flora Ingriens, welches 1761 von Gorter nicht genug sorgfältig herausgegeben wurde.

In der Abwesenheit Gmelin's functionirte Amman, als Akademiker und Prof. der Botanik von 1733 bis zu seinem Hinscheiden, welches Ende 1741 erfolgte. Er lieferte 10 bot. Abhandlungen und ein selbstständiges Werk über 285 neue oder wenig bekannte sibir. Pflan-

zen nach den Beschreibungen von Gmelin, Steller und Messerschmid, erläutert durch sorgfältig ausgeführte 35 Tafeln nach den Zeichnungen der sogenannten Kamtschatka'schen Expedition. Amman's Schüler Teplof, Adjunkt für «Botanik und Naturgeschichte» von Jan. 1742 bis 1747, blieb ganz unbekannt; fast eben so Hebenstreit, ord. Ak. für Botanik von 1749—53 und 1756—59; sein ganzes Wirken beschränkt sich auf 3 unbedeutende Abhandlungen.

—

Von einiger Bedeutung durch seine Spezialität war Kölreuter, Adjunkt für Bot. 1756—61. Auch später als Pensionair der Akademie von 1768 bis zu seinem Tode im Jahre 1806 schickte er fortwährend zoologische Abhandlungen, welche Herr Akad. Brandt für wichtig und gründlich hält und 18 botanische, beinahe durchwegs Experimente über die Bastard-Erzeugung im Pflanzenreiche, die ihm zuerst 1760 gelang und später wissenschaftlich in grösserem Maassstabe festgestellt wurde, wodurch die Sexualität der Pflanzen ausser allem Zweifel nachgewiesen war. Diese Untersuchungen blieben lange Zeit unbeachtet, so dass nochmals im Anfang unseres Jahrhunderts (von Schelver) Zweifel über die Sexualität der Pflanzen (in derselben Bedeutung wie bei den Thieren) erhoben werden konnten, was zur Folge hatte, dass Preisaufgaben von der Berliner und Haarlemer Akademie ausgeschrieben wurden, ob es eine Bastardbefruchtung im Pflanzenreiche gebe und welche neue Arten oder Varietäten von Nutz- und Zierpflanzen sich auf diese Weise erzeugen liessen? Die Frage über die Sexualität hatte

aber unsere Akademie schon im J. 1759 gestellt und den Preis gewann der berühmte Linné, dessen Doktrin noch von einigen damaligen Gelehrten angefeindet und als schamlos oder unmoralisch bezeichnet wurde. Linné's Dissertatio de sexu plantarum 1760 enthält jedoch, wie man jetzt weiss, ausser den bereits von Vaillant und sogar im Alterthume ausgesprochenen, auf Erfahrungen gestützten Ansichten, vielleicht nur eine einzige sichere Beobachtung einer Bastardpflanze (Tragopogon); die übrigen, welche er von Ältern verschiedener Familien ableitete, beruhen sicherlich auf Selbsttäuschung. Von Interesse sind diesen Augenblick die von unserer Akademie herausgegebenen Briefe Linné's an Gmelin, in welchen er immer fester an die Vervielfältigung der Arten durch Hybridität glaubt. Schon J. G. Gmelin bezweifelt eine solche in seinem denkwürdigen Sermo Academicus de novorum vegetabilium post creationem divinam exortu 1749. Gmelin sprach schon damals aus, dass durch die Produkte der Kreuzbefruchtung Farbenvarietäten vervielfältigt werden können und dass dadurch die vollständige Analogie mit dem Thierreiche bewiesen sei, dass aber Pflanzenbastarde nicht neue Pflanzen seien, sondern in ihre Mutterpflanze allmählich zurückfallen; auch sah er in der Cultur der Pflanzen das Criterium bei der Entscheidung der Frage, was Art und was Abart sei. Die Species bleibe constant!

Nachdem so die Lehre von einer wahren geschlechtlichen Befruchtung bei den Phanerogamen sich Bahn gebrochen hatte, ging man auf die Cryptogamen über, an welchen man noch keine Blüthen und Geschlechtsorgane mit Sicherheit erkannt hatte, und weil darüber

so manche Controversen entstanden waren, so stellte unsere Akademie im J. 1779 eine zweite botanische Preis-Aufgabe (100 Ducaten und 50 Freiexemplare), welche 1782 durch den berühmten Bryologen Hedwig gelöst wurde. Dieses Werk, betitelt Theoria fructificationis plantarum Cryptogamicarum, 1794, war Epoche machend. Wenn wir auch jetzt wissen, dass Hedwig sich in vielen Deutungen geirrt hatte, so können wir doch nicht umhin, anzuerkennen, dass damit ein grosser Beitrag zur Kenntniss der Geschlechtsorgane bei den Cryptogamen geliefert wurde, dass die Deutung der ♂ und ♀ Organe bei den Moosen richtig war und Hedwig sogar die Spermatozoiden-Bläschen der Moose beobachtete und darstellte, natürlich mit seinen optischen Hülfsmitteln nur undeutlich.

Wir sehen also, dass ausser der Erforschung der noch so wenig bekannten Pflanzenwelt Russlands, eine Aufgabe, welche nach dem Statute der Akademie vor allen anderen den Vorzug hatte, doch auch einige wichtige physiologische Fragen in der Akademie behandelt oder durch sie hervorgerufen wurden. Zu dieser Richtung müssen wir noch hinzufügen einige Abhandlungen der Akademiker für Physiologie, Anatomie und Physik, namentlich: Bülfinger's Beobachtungen über die Tracheen der Pflanzen (1729), über die Vermehrung der Cichorie durch klein geschnittene Wurzelstückchen und Versuch dies zu erklären (1738), dann einige teratologische Fälle; Kraft's Experimente über die Vegetation der Pflanzen, die er von 1731—1751 anstellte; des Mathematikers Christ. Wolff Beitrag zur Theorie der Vegetation (1741); des berühmten Physiologen C. F. Wolff Abhandlung über die

Ernährung organischer Körper (1789). Noch wären zwei Experimente wieder in Erinnerung zu bringen, nämlich das Ozerezkovski's (1801), welcher fand, dass Bäume getödtet werden, wenn man ein wenig Grünspan mit Öl gekocht in die Rinde einreibe, und das Meyer's (Vaters des im J. 1855 verstorbenen Akademikers) durch Lowitz 1800 mitgetheilt, dass ein geringes Übermaass von Kohlenpulver den Geruch der im Wasser gezogenen Hyacinthen aufhebe.

—

Mit dem J. 1766, unter der Regierung Catharina II., erhielt, nach Pallas' eigenen Worten, »die fast erloschene Akademie ein neues Leben.» Die grossartige astronomische Expedition und glänzende Ausrüstung von Reisen zur Untersuchung der physikalisch-topographischen Beschaffenheit des Russischen Reiches, für welche die Akademie Pallas, Güldenstädt, den jüngeren Gmelin, Lepechin, Falk und Georgi nach allen Gegenden ausschickte, werden immer Glanzpunkte in der Geschichte der Akademie bleiben. Die Regierung war aber auch mit ihren Mitteln nicht knauserig; doppelter Gehalt bei freien Reisekosten, ein ganzes Personal als Gehülfen wurde diesen Akademikern bewilligt. Blättert man die Akten der Akademie unter dem Präsidium der Fürstin Daschkov durch, so erstaunt man über die Menge der Auszeichnungen, Pensionen und Gehaltszulagen, durch welche man jedes Jahr den Eifer der Akademiker anspornte. Sie wurden fremden Potentaten vorgestellt, einmal selbst von der grossen Monarchin, welche mehrere der älteren Mitglieder persönlich kannte und überhaupt ihre Akademie zu

schätzen wusste. Der grösste Botaniker dieser Zeit war unstreitig:

Pallas, seit 1767 Akadem. und Prof. der Naturgeschichte, ein Mann von vielseitiger wissenschaftlicher Richtung. Sein Reisewerk enthält im III. Bande (1776) die Beschreibung von 78 meist völlig neuen Pflanzen mit 60 Figuren erläutert und viele Beobachtungen über das Vorkommen bekannter Gewächse in den durchreisten Strecken. Wenn auch diese Pflanzen nicht immer so genau untersucht, in seinen späteren Schriften nicht berücksichtigt und daher viele derselben jetzt unsicher geworden sind, so ist das der Linné'schen Hast zuzuschreiben, mit welcher damals so umfangreiche Werke veröffentlicht wurden. Dieser Vorwurf trifft alle Pflanzenbestimmungen in den Reisebeschreibungen Gmelin's des Jüngeren, Güldenstädt's, Lepechin's, Falk's und Georgi's, welche zum Theil aus hinterlassenen Reise-Notizen zusammengestellt werden mussten. Überhaupt sah man damals noch gar nicht die Bedeutung sorgfältiger vergleichender Untersuchungen ein, denn damals war die Pflanzen-Geographie eine noch so gut wie unbekannte Wissenschaft, obgleich Pallas, so wie früher Gmelin, Pflanzengruppen geographisch ordnete. Pallas bemerkt gegen Gmelin, dass die Änderung der Vegetation am Jenissei und weiter östlich von Gebirgszügen abhänge, auf welchen Altaische Pflanzen bis zur gewöhnlichen Sibirischen Strasse treten, dass aber östlich davon, an der Tunguska und Angara in niedrigen Wäldern abermals die Flora vom Ob sich wiederhole; ja es zeige sich vom Jrtysch, Ob und Uralgebirge im Vergleiche mit westlicheren Ländern ein grösserer Unterschied in der Flora, als öst-

lich vom Jenissei bis zum Baikal. Pallas erläutert später diese Ansicht dahin, dass in der Sibirischen Ebene viele Pflanzen des Europäischen Russlands fehlen und nur wenige eigenthümliche Pflanzen in der Waldregion Sibiriens dazu treten. Pallas kannte damals noch nicht hinreichend die Nordöstliche Flora des Europäischen Russlands, den Unterschied der Europäischen und Sibirischen Tanne, er hielt das Uralgebirge für die Gränze der Sibirischen Coniferen: der Zürbelkiefer, der Pichta und früher auch der Lärche. Nach Pallas ändert sich die Nord-Asiatische Flora erst recht auffällig jenseits des Baikals und wird noch charakteristischer in Dahurien, die Altaische Flora ist von der Dahurischen verschieden und steigt nicht in die Ebene.

In 3 Abhandlungen, 1779, 1792, 1795, giebt Pallas Beschreibungen und Abbildungen von 23 neuen Pflanzen meist aus dem südlichen Sibirien. Über die Pflanzen der Krimm lieferte Pallas einen Catalog. Im J. 1795 nahm er seinen Abschied von der Akademie. Im Jahre 1782 begann Pallas die Bearbeitung einer Flora Rossica, von welcher indessen nur der erste Band (1784—88) mit 100 Folio-Tafeln erschien: die wichtigsten Holzgewächse und einige eigenthümliche Kräuter. Es war dies der erste Versuch einer Zusammenstellung aller Pflanzen des Russischen Reiches; eine vollständige gelang später (1797 bis 1802) dem fleissigen Georgi, sie wimmelt jedoch von Lücken und Unrichtigkeiten, wie das nicht anders sein konnte, da ein solches Werk ausser gediegenen botanischen Kenntnissen und strenger Kritik noch fremde spezielle Vorarbeiten voraussetzt, an denen es damals noch sehr

mangelte. Indessen gehört Georgi's Versuch nicht in unsere Betrachtungen, da derselbe nicht von der Akademie herausgegeben wurde; und aus eben diesem Grunde sind auszuschliessen Pallas' Monographie der Astragala (1800) und Halophyten (1803), obgleich dies sehr wichtige Werke für die Russische Flora sind.

S. G. Gmelin, der Neffe des Verfassers der Flora Sibirica, wurde 1767 Professor der Botanik und Akademiker. Vom J. 1768 an auf Reisen am Caspischen Meere, starb er 1774 als Gefangener im Daghestan, noch nicht 30 Jahre alt! Die Akademie setzte ihm vor 2 Jahren einen Grabstein. Seine hinterlassene Beisebeschreibung, welche Pallas herausgab, enthält manche botanische Neuigkeiten, zum Theil von seinem Begleiter Hablitzl. Es scheint vergessen, dass sich hier die erste Nachricht über das Persische Insektenpulver und Beschreibung der Mutterpflanze findet, deren Einsammlung jetzt im Caucasus einen neuen Erwerbszweig bildet.

Kurz vor seiner Reise erschien die Historia Fucorum, zu welcher er die Materialien früher in Holland gesammelt hatte; am wichtigsten darin sind die Beschreibungen der Meeresalgen Steller's uud Krascheninnikow's aus Kamtschatka. Ausserdem lieferte er 3 kleine botanische Abhandlungen.

Güldenstädt, berufen 1768, wurde während seiner Reise 1770 Adjunkt, 1771 ordentlicher Akademiker, starb leider schon 1781, in einem Alter von 36 Jahren. Pallas erklärt, dass wenige Gelehrte in einer so kurzen Lebenszeit so viele und so wichtige Dienste der Wissenschaft geleistet haben, wie Gülden-

städt. Seine von Pallas herausgegebene Reisebeschreibung enthält viele jetzt sehr werthvolle physicalisch-topographische Nachrichten über den damals so unbekannten Caucasus, auch über die Vegetation der bereisten Gegenden, leider nur sehr fragmentarisch. Seine zahlreichen Abhandlungen sind fast durchwegs zoologischen Inhalts, bis auf eine, in welcher er eine neue Pflanze Krascheninnikow widmete (Diotis).

Lepechin wurde das nördliche Europäische Russland zum Gegenstand seiner Untersuchungen zugetheilt. Seine Reisebeschreibung enthält nur wenig botanische Bemerkungen. Seine Abhandlungen in den Schriften der Akademie sind — bis auf 9 unbedeutende — zoologischen Inhalts, obgleich er von 1768 bis 1802 für Botanik angestellt war.

In Abwesenheit dieser Akademiker vertrat Joseph Gärtner vom J. 1768—73 die Naturgeschichte bei der Akademie. Seine einzige akademische Abhandlung betraf 2 neue Pflanzengattungen: Agropyrum und Lagotis (welche später Pallas als Gymnandra beschrieb). J. Gärtner ist der später so berühmt gewordene Carpologe.

Als Botaniker dieser Zeit muss noch Falk erwähnt werden. Engagirt von unserer Akademie mit den temporären Rechten der genannten 4 Akademiker trat er seine Reise 1769 an und untersuchte das SO. Russland. In einem Anfalle von Hypochondrie machte er 1774 in Kasan seinem Leben ein Ende. Seine fragmentarischen Papiere gab Georgi heraus, welcher ihn als fleissigen, aufmerksamen und sachkundigen Beobachter schilderte. Nach Georgi war er Professor der Botanik und Aufseher des hiesigen Apotheker-Gar-

tens, im Ressort des Medizinal-Collegiums; ein Nachfolger von Siegesbeck. Dieser war vom 1. April 1742 Mitglied der Akademischen Conferenz mit Gehalt und Quartier; als Professor der «Botanik und Naturgeschichte» unserer Akademie hielt er Vorlesungen und hatte die Aufsicht über den botanischen Garten der Akademie, welchen Amman 1736 eingerichtet hatte.

Siegesbeck's Verhältnisse sind in Dunkel gehüllt. Das Archiv verwahrt seine Gartenangelegenheiten bis 1745 und Andeutungen über die Gründe der Unzufriedenheit Gmelin's. Die Akademischen Schriften enthalten keine einzige Abhandlung oder Nachricht über Siegesbeck. Als Praefectus horti medici edirte er das folgende Jahr einen Catalog desselben 1736, den schon Hoffmann als ziemlich mittelmässig bezeichnete, 2 leere Dissertationen über Convallaria und Tetragonia und 2 Streitschriften gegen Linné und Gleditsch, durch welche er sich sehr verhasst machte. Joh. G. Gmelin bezeichnete ihn 1744 als einen Mann «qui sibi soli sapere cupit», und von freien Stücken nicht erlaubt, dass Jemand ausser ihm eine etwas werthvollere Pflanze betrachte; deshalb habe sich Gmelin einen Privatgarten angelegt, für welchen er indessen von Siegesbeck Samen zu bekommen, keine Hoffnung habe. Auch war, nach Gmelin, Siegesbeck der Nachfolger Amman's in der Akademie, und sagte Gmelin, dass der Akademische Garten von seinem ersten Anfange an niemals ohne Pflege gewesen und reich an Sibirischen Pflanzen sei; der Apotheker-Garten stehe aber (1744) unter der blossen Aufsicht eines jungen Gärtners, nachdem der frühere Bruyns Ende 1743 gestorben sei. Die Stelle, welche Siegesbeck damals inne

hatte, wurde noch vor 1742 aufgehoben. Es ist bekannt, dass der botanische Garten der Akademie, welcher zuletzt einen Platz im Pawlow'schen Corps, gegenüber dem Technologischen Institute eingenommen hatte (siehe den offiziellen Rapport des Gärtners Priesing, vom J. 1803 im Akadem. Archiv), nach dem 1815 erfolgten Tode des Akad. Smelovski verkauft wurde, da er nicht mit den nöthigen Mitteln unterhalten, keinen Gewinn für die Wissenschaft bringen konnte. Zur Zeit Amman's befand er sich auf Wassili-Ostrow in der 2. Linie am Hause des Generals Bonn, — gegenwärtig der Garten der R. K. geistlichen Akademie.

Smelovski, von 1802 bis 1815 Adjunkt und Extraord. für Botanik, lieferte 3 Aufsätze in den Schriften der Akademie, über die Gattungen der Cruciferen, die essbaren Knollen des Equisetum arvense und 2 bereits bekannte Gartenpflanzen.

Rudolph, ord. Akadem. für Botanik von 1804 bis zu seinem Tode im J. 1809, beschrieb in 6 kleinen Abhandlungen die Gattung Ziziphora und 2 neue Sibirische Pflanzen.

Redovski, 1805 als Adjunkt für Botanik eingetreten, ertrank am 8. Februar 1807 auf der Reise nach Kamtschatka bei Ishiginsk.

Langsdorff, als Adjunkt für Botanik 1808 gewählt, ging 1812 als Extraordinarius für Zoologie und General-Consul nach Brasilien. Von ihm, so wie von Redovski weisen die Schriften der Akademie keine botanischen Abhandlungen nach. Einzelne kleine botanische Arbeiten von Tilesius (über Cheirostemon), Adams (Azalea fragrans), so wie Ozerezkovski's: Akademiker, die eine zoologische Richtung einschlugen, so wie die

Russische Ausgabe der Flora Rossica von Pallas durch Sujev sind noch etwa der Erwähnung werth.

Auch die Abhandlungen fremder Botaniker in den Akademischen Schriften sind im I. Saeculum nicht sehr zahlreich und wichtig gewesen, obgleich sich berühmte Namen darunter finden, wie: Linné über Nitraria 1761, O. F. Müller über Süsswasser-Conferven 1779, acht Abhandlungen Thunberg's über Cap'sche Pflanzen und Japanische Lilien 1794—1823, einzelne Aufsätze von Bergius und Sprengel über exotische —, Steven's über 2 Süd-Russ. Pflanzen; Gilibert's Beobachtungen über die medizinischen Eigenschaften einiger einheimischen Pflanzen, 2 interessante Abhandlungen des Missionairs P. Cibot (1774) über den schnell vergänglichen stinkenden Pilz Mokusin, den die Chinesen für Gedärme und Excremente der Hühner halten; dann über die Kultur essbarer Schwämme in China. Ledebour lieferte 4 Abhandlungen, unter welchen eine bedeutendere (1814) 60 neue Pflanzen des Russ. Reiches beschreibt; Eschscholtz 12 neue Arten aus Californien (1823).

Mit Smelovski, oder eigentlich schon mit Rudolph erlosch die Vertretung der Botanik bei der Akademie und es trat ein Interregnum von 14 Jahren ein, bis endlich 2—3 Jahre vor dem Saecular-Jubilaeum der Academie Trinius eintrat. In der letzten Zeit beschäftigte man sich mit einem Nachdruck der Synopsis plantarum Person's, viele Bände in 8 ° mit dem Motto «in parvo copia»! Dies war der sehr traurige botanische Grabstein zu Ende des ersten Saeculum's der Akademie, einer Periode, welcher die Botanik gewiss

manche wichtige Fortschritte verdankt und in welcher Gmelin und Pallas die Glanzpunkte waren.

Von 18 Botanikern der Akademie waren $^2/_3$ (12) weniger als 8 Jahre im Dienste. Buxbaum und Güldenstädt starben im 36. Jahre ihres Alters, der jüngere Gmelin erreichte nicht das 30. Lebensjahr. Nur Pallas und Lepechin waren so glücklich, über 21 Jahre oder gar die gesetzliche Zeit zur Erlangung der vollen Pension auszudienen (dieses Faktum ist noch bis 1864 gültig, d. h. in 138 Jahren von 24 Akademikern nur 2 [1]).

---

1) Übersicht der Akademiker und Adjunkten für Botanik (Naturgeschichte), nach den Jahren ihres Akademischen Dienst-Eintrittes:

1727 — 29	Buxbaum	diente	2—3	Jahre,	starb	(1730),	36	Jahre	alt.	Schrieb 9 Ak. bot. Abh. u. V Cent. pl.
1731 — 49	J. G. Gmelin	»	18	»	»	(1755),	46	»	»	bloss Fl. Sibir. 4 Bde.
1733 — 41	Amman	»	8	»	»	(1741),	—	»	»	10 Ak. bot. Abh. und Stirpes.
1742 — 47	Teplof	»	6	»	»	(1779),	—	»	»	nichts.
1742 — 45?	Siegesbeck	»	3?	»	»	—	—	»	»	nichts.
1745 — 55	Krascheninnikow	»	10	»	»	(1755),	42	»	»	2 + Reise Kamt. + Fl. Ingr.
1749 — 53 / 1756 — 59	Hebenstreit	»	8	»	»	(1795),	75	»	»	3 Akad. bot. Abh.
1756 — 61	Kölreuter	»	5—6	»	»	(1806),	73	»	»	18 Akad. bot. Abh.

Es waren aber ausser der kurzen Dienstzeit der allermeisten Akademischen Botaniker noch andere allgemeinere Ursachen an dem ausserordentlichen Verfalle der Akademie

1767 — 95	Pallas	diente	28	Jahre,	starb	(1811),	71	Jahre	alt.	Schrieb 4 + Fl. Ross. + Reisebeschr.
1767 — 74	S. G. Gmelin	»	7	»	»	(1774),	30	»	»	3 + Histor. Fucor. + Reise.
1768 — 81	Güldenstädt	»	13	»	»	(1781),	36	»	»	1 + Reisebeschreibung.
1768 — 73	Gärtner	»	4—5	»	»	(1791),	59	»	»	1 Akad. bot. Abh.
1769 — 74	Falk	»	4—5	»	»	(1774),	49	»	»	bloss Reisebeschreibung.
1768 — 1802	Lepechin	»	35	»	»	(1805),	65	»	»	9 + Reisebeschreibung.
1802 — 1815	Smelovski	»	13	»	»	(1815),	46	»	»	3 Akad. bot. Abh.
1804 — 1809	Rudolph	»	6	»	»	(1809),	55	»	»	6 Ak. bot. Abh.
1805 — 1807	Redovski	»	3	»	»	(1807),	33	»	»	nichts.
1808 — 1812	Langsdorff	»	5	»	»	(1852),	78	»	»	nichts.
1823 — 44	Trinius	»	21	»	»	(1844),	66	»	»	18 A. b. Abh., darunter grössere u. Sp. Gram. + 2 A. R.
1829 — 30	Mertens	»	1	»	»	(1830),	34	»	»	1 Akad. Rede.
1830 — 39	Bongard	»	9	»	»	(1839),	53	»	»	9 + Mon. Erioc. + 1 Ak. R.
1839 — 55	Meyer	»	15	»	»	(1855),	60	»	»	37 Abh., dar. Mon. Ephedra.
(1839 —) 47	Ruprecht	»	(25) 17	»	»	—	—	»	»	50 Abh. (dar. 3 selbst. Werke + Alg. Ochot.)
1853 — 61	Jeleznoff	»	8	»	»	—	—	»	»	5 Ak. bot. Abh.

überhaupt schuld; Ursachen, welche in dem Recueil des actes 1827, 1843 und 1854 von zwei beständigen Secretairen der Akademie öffentlich hervorgehoben sind. Wenigstens die Hälfte der etatmässigen Akademischen Fauteuils waren in Folge schlechter Besoldung unbesetzt; die Sammlungen waren verwahrlost, die Bibliothek blieb verarmt, die Gebäude der Akademie fielen in Ruinen. Erst mit der Verdoppelung des Etats der Akademie durch ihren Wohlthäter Kaiser Nicolaus begann im II. Saeculum wieder ein neues Leben für die Akademie.

—

Neuere Periode.

Erst mit der Bestätigung des neuen Etats konnte Trinius, der bereits im August 1823 als ordentlicher Akademiker eingetreten war, die Gründung eines eigenen botanischen Museums mit einer Spezialbibliothek erfolgreich ausführen, so wie auch die Erforschung wenig bekannter Gegenden des Reiches, deren Wichtigkeit Trinius in einer Akademischen Rede 1827 hervorhob. Die Geschichte dieses Museums, welches in einem innigen Zusammenhange mit den neuen botanischen Leistungen bei der Akademie steht, ist

---

Laxmann war Pensionnair 1784 bis 1796 †, alt 59 Jahre.
Georgi starb 1802, alt 72 Jahre. Acad. ord. Chemiae.
Sujev (Zouyef) starb 1794, kaum 40 Jahre alt. Akad. Prof. hist. nat.
Portraite: J. G. Gmelin's an Linné selbst geschickt im J. 1747. (Reliq. Gmel.)
Pallas im Conferenz-Saal (Ölgemälde), im bot. Museum und in Rudolphis Werk.
Lepechin, Georgi, Pallas, als Silhouetten im Archiv. (1784.)
Trinius, Meyer in Recueil des actes.

vor kurzem zur allgemeinen Kenntniss gebracht worden. Es wurde dort auch angedeutet, wie die Dürftigkeit literärischer Hülfsmittel Trinius veranlasste, bei der bereits seit 1818 oder 1820 cultivirten Spezialität, der genaueren Kenntniss der Gräser, zu verbleiben, um diese bei so geringen Mitteln desto kräftiger zu fördern. Seine früheren Schriften von 1810 und 1811 zeigen, dass er die Absicht hatte, mit Liboschitz eine Bearbeitung, wenn nicht der Russischen Flora, doch jener Petersburg's und Moskau's zu liefern, einschliesslich der Cryptogamen. Die erste Akademische Abhandlung (1815) beschreibt einige neue Pflanzen Gmelin's aus Ghilan. Indessen fast alle übrigen, bis zu seinem Tode (1844), sind agrostographischen Inhaltes, der Zahl nach 18, darunter mehrere umfangreiche und Separatwerke, wie namentlich 3 Bände mit Beschreibungen und Abbildungen von 360 Gräsern. Alle neuen Gräser, die in dieser Periode in Russland entdeckt wurden, sind von Trinius untersucht und bestimmt worden; für exotische hatte er zwei Rivalen: Kunth und Nees von Esenbeck. Trinius' Ansicht war, dass es kein anderes Mittel gäbe, um das in neuerer Zeit so ungeheuer vermehrte Material an neu entdeckten Pflanzen zu überwältigen, als wenn 20 oder mehr Botaniker sich in diese Arbeit theilten; denn die Meinung, dass dies einem Einzigen möglich sei, ist seit P. Decandolle's Tode zu Grabe getragen. Wir sehen in Decandolle's Prodromus diese Idee, die sich natürlich von selbst aufdrängte, zum Theil verwirklicht.

H. Mertens, der Sohn des bekannten Botanikers, trat den 9. September 1829 als Adjunkt für Botanik

ein. Leidenschaftlich für Naturwissenschaften eingenommen und bereits durch einige botanische Arbeiten bekannt, benutzte er auf Vorschlag und Kosten der Akademie (1826) die Lütke'sche Weltumsegelung zu weiteren zoologischen und botanischen Studien, welche leicht Mertens einen bedeutenden Ruhm eingebracht haben würden, wenn nicht der frühzeitige Tod im 34. Jahre seines Alters seiner bloss einjährigen Akademischen Carrière ein Ziel gesteckt hätte. Drei botanische Berichte von seiner Reise (über die Flora von Sitcha und der Beringsstrasse, sowie über die Meerespflanzen), einige Notizen im Manuscript und seine mitgebrachten grossen Sammlungen, bezeugen einen ausserordentlichen Fleiss und Beobachtungs-Talent. Die Akademischen Schriften enthalten für Botanik nur etwa den naturhistorisch-ethnographischen Bericht über die Carolinen. Mertens trat sehr bald zur Zoologie über.

Mertens' Nachfolger war Bongard, vom 5. Mai 1830 Adjunkt für Botanik. Die grossen Sammlungen aus Brasilien von Langsdorff und Riedel, für die Petersburg ein Stapelplatz wurde, gaben Bongard Veranlassung zu einer grösseren monographischen Arbeit über Eriocaulon und 6 kleinere Abhandlungen über neue brasilianische Lacideae, Bauhiniae und Pauletiae, Melastomaceae, Erythroxyla und Compositae; es waren darunter auch einige neue Gattungstypen. Viele Abbildungen erläutern diese Abhandlungen. Lacis gehört zu einer kleinen Familie mit wenig Pflanzen von ganz besonderem Baue, deren Platz im Systeme lange unsicher war; man hielt sie früher für Monocotyledonen und die einzige Europäische Gattung Blandowia

Willd., die noch in Endlicher's System mit Stillschweigen übergangen wird, sogar für ein Lebermoos. Aus dem Nachlasse von Mertens edirte Bongard eine Flora von Sitcha, 222 Arten, unter welchen 31 (also fast jede 7.) neu waren — und eine Notiz über die Vegetation von Bonin Sima, ein Übergang der Japanischen Flora in jene der Südsee-Inseln. Bongard starb am 5. August 1839.

Bereits im J. 1829 verlangte die Akademie eine neue Untersuchung über das Wachsthum des Dicotyledonen-Stammes und Kritik der Experimente, Beobachtungen und Theorien von Duhamel, Mirbel, Aubert Du Petit-Thouars und Dutrochet — und verlängerte, da 1833 keine befriedigende Antwort eingegangen war, den Termin der Preisaufgabe bis 1837. Ein Accessit von 100 Dukaten und 50 Freiexemplaren wurde Herrn Prof. Unger zuerkannt und sein Werk auf Kosten der Akademie 1839 gedruckt. Die Untersuchungen Unger's beschränken sich nicht auf den Dicotyledonen-Stamm, sondern umfassen alle Pflanzenklassen und führten zur Aufstellung eines anatomischen Pflanzensystems mit Berücksichtigung ausgestorbener Familien. Es ist dies ein Werk von unzweifelhaft grossem Verdienste. Dass aber die Frage eine kitzliche (question épineuse) sei, wie sich die Akademie ausdrückte, war sehr richtig, denn spätere Untersuchungen haben Einwendungen (namentlich von Nägeli) zur Folge gehabt und wieder zu anderen allgemeinen Ansichten gedrängt. Was der eigentliche Zweck der Preisfrage war, die kritische Entscheidung über die «sogenannte Theorie Du Petit-Thouars», welche so heftigen Streit erregte und in neuerer Zeit so viel An-

hang in Frankreich und später auch in Deutschland gewann, nach England und Schweden sich verbreitete, — so ist es jetzt bekannt, dass diese Ansicht bis auf Darwin (1800) und La Hire (1708) reicht, ja sogar in einer dem Hippokrates zugeschriebenen Schrift angedeutet wird, also beinahe uralt ist. Das endgültige Entscheidungswort «richtig oder unrichtig?« ist bis jetzt noch nicht deutlich ausgesprochen. Indessen scheint es, dass diese Theorie, durch die mit Recht die Wichtigkeit der Knospen für die Holzbildung vertreten wird, ein scharfsinniger Vergleich ist, der durch bedeutende Einwürfe hinkend wird, jedenfalls aber zum allseitigen Verständniss der Frage nützlich und sogar nothwendig ist.

Meyer trat den 27. Sept. 1839 als Adjunkt in die Akademie. Der Jahresbericht von 1855 enthält ein vollständiges Verzeichniss der botanischen Abhandlungen Meyer's, etwa 50 an der Zahl, von welchen die Schriften der Akademie 6 vor und 37 nach seinem Eintritt in dieses Institut aufweisen. Meyer's wissenschaftliche Richtung war hauptsächlich eine systematisch-monographische, in Beziehung auf die Russische Flora, die Meyer viel zu verdanken hat. Von grösseren Arbeiten erwähnen wir die Bearbeitung seiner Caucasischen Pflanzen, gegen 2000, worunter 126 neue Arten und 8 neue Gattungen. Meyer beendigte das zweite Supplement zur Flora Altaica, eine Arbeit, welche Bongard unvollendet hinterlassen hatte, 331 Pflanzen vom Saisang-Noor mit Abbildungen 18 neuer Arten. Eine Reihe kleiner Abhandlungen giebt die Diagnosen einer Menge neuer Arten Alex. Schrenk's aus der Songarei, ein Land, welches so reich an neuen

Pflanzen ist, dass trotz der gleichzeitigen Publication Karelin's und Kirilow's aus derselben Gegend, nur wenig Collisionen vorkommen. Hierher gehört auch die Bestimmung der Pflanzen Kolenati's vom Kasbek und der Antheil an der Ostsibirischen Flora Middendorff's. Meyer's anerkannte scharfe Unterscheidung schwieriger Arten zeigt sich in seinen Abhandlungen über Carex, Agrimonia, Zimmtrosen, Cornus, Cirsium und Centaurea, Alyssum, Hymenobrychis, Astragalus, Panax, Monolepis etc., von welcher einige monographischen Charakters sind. Die Monographie der Gattung Ephedra ist eines der besten Werke Meyer's und seine allgemeinen Bemerkungen über die Polygoneae, Daphneae und Caprifolieae sind für das System wichtig, denn Meyer besass ein besonderes Talent, neue und gute generische Merkmale aufzufinden, wofür schon frühere Arbeiten in den Ranunculaceae, Cruciferae und Salsolaceae den Beweis lieferten. Meyer gründete die periodischen Beiträge zur Pflanzenkunde des Russischen Reiches, welche Anfangs nur den Zweck hatten, die Volksnamen und den vulgären Gebrauch nach den einzelnen Gouvernements zu sammeln, wozu der Anfang mit Tambow und Wjatka gemacht worden ist; indessen dehnte sich dieses Sammelwerk bald aus auf botanisch-geographische Abhandlungen von mir, Claus, Veesenmeyer, Borszczow. Nach der neuen Einrichtung (Separat-Paginirung) der Mémoiren wurde diese Zeitschrift mit der 11. Lieferung geschlossen.

—

Die Akademie verwahrt verschiedene Manuscripte, die entweder veraltet oder unvollendet sind. Für zeit-

gemässe Arbeiten können dieselben einige gute Beiträge liefern, aber zu ihrer Herausgabe oder Vervollständigung geben sich, aus verschiedenen Gründen, selten oder nur ungern Gelehrte her. Der Text zu 25 weiteren Tafeln von Pallas ist nicht erschienen und die Centurie Bieberstein's ist nicht vollendet worden; die Ankündigung wurde 1831 zu voreilig gegeben.

Nach H. Mertens' Tode hinterblieb ein reiches Material von Algen oder Cryptogamischen Meerespflanzen, über welche er eine vorläufige Notiz in Petropawlowsk schrieb, die sammt den Original-Zeichnungen und Pflanzen an seinen Vater kam, welchen C. Agardh (der Vater) den grössten Algologen seiner Zeit nannte. Durch den Tod Mertens', der seinem Sohne binnen Jahresfrist nachfolgte und durch die verschärfte Cholera-Quarantaine ging ein Theil des Materials, bei der Zurücksendung von Bremen nach Petersburg verloren.[2]) Da indessen der Rest noch genug neu und werthvoll, besonders für Russland war, nicht weniger auch für den Ruhm der ersten unter Kaiser Nicolaus ausgerüsteten wissenschaftlichen Reise um die Welt, unter Oberleitung unseres gegenwärtigen Herrn Präsidenten der Akademie, — so erhielt Postels, als ehemaliger Mitarbeiter von H. Mertens, im J. 1836 auf Verwendung der Akademie von S. M.

---

2) H. Mertens soll 1830 der Akademie die Zeichnungen und den Text der I. Livraison, in welcher 9 Arten Agarum beschrieben waren, vorgezeigt haben. In Bezug auf diese mir bis jetzt unbekannt gebliebene Angabe muss ich nothwendig bemerken, dass weder ein solcher Text mehr vorhanden war (wie überhaupt bis jetzt nur 3 Arten von Agarum bekannt sind), und dass die wenigen Blättchen mit vorläufigen Beschreibungen, die sich im Nachlasse Bongard's vorfanden, für den Text nicht benutzt worden sind.

die Mittel zur Herausgabe eines würdig auszustattenden Werkes. Auf Grundlage dessen dürfen wir also dasselbe in einen Zusammenhang mit den Leistungen der Akademie bringen, umsomehr, als nach dem Tode beider Mertens, um dem Werke einen speziell wissenschaftlichen Werth zu geben, Bongard als Mitarbeiter und nach dessen Tode ich eingeladen wurde, worauf der Text, nachdem die Tafeln bis auf ein Paar bereits fertig waren, zu Ende 1840 gedruckt wurde.

Die Illustrationes Algarum Rossiae, in lateinischer und Russischer Sprache, enthalten eine für die damalige Zeit vollständige Aufzählung aller in den vier Hauptmeeren des Reiches beobachteten Pflanzen, Bemerkungen über die Geographie und den Nutzen derselben und den ersten anatomisch-morphologischen Versuch, welcher natürlich durch die unmittelbar darauf eintretende grosse Umwälzung in der Algologie Vieles von seinem Werthe verlor.

Dieser Arbeit folgten bis 1852 mehrere andere in diesem Gebiete; namentlich die Algae Ochotenses nach den Materialien Middendorff's, durch welche dieses bis dahin unbekannteste Meer in die Reihe der am besten untersuchten tritt. In diesem Werke sind auch alle seit 10 Jahren mittlerweile hieher geschafften Zuwächse aus dem russischen Antheil des nördlichen grossen Oceans mit berücksichtigt. Dadurch sind bekannt geworden 153 Arten, worunter 95 neue und 8 neue Gattungstypen; davon kommen auf die Rhodophyceae 77 (55 neue), Melanophyceae 52 (27) und Chlorophyceae 24 (13). Gmelin kannte (1768) nur 14 Arten aus diesen Meeren, Agardh (1822) nur 21.

Hieran schliessen sich die Beschreibungen und Ab-

bildungen einiger ausgezeichneten neuen Gattungen und Arten aus der Bodega Bai in der Nähe der Kolonie Ross in Californien, ein wissenschaftliches Andenken an diese ehemalige Besitzung der Russ.-Amerikanischen Kompagnie.

Ein anderes Mémoire handelt über die grossen Verschiedenheiten im Baue und Wachsthum der Laminarien-Stämmchen. Obgleich diese als Thallophyta keinen Stamm haben dürfen, sind dennoch hier das exogene Wachsthum und die concentrischen Ringe der Dicotyledonen nachgewiesen, so wie bei den Rhodophyceen das centrale Gefässbündel der Landpflanzen mit analoger Spiroiden-Verdickung.

Die Entdeckung beweglicher äusserst feiner Faserbüschel an gewissen Oscillarien, welche später durch andere Beobachter bestätigt worden ist, bringt noch mehr Zweifel an der Richtigkeit der Ansicht, dass diese Organismen in's Pflanzenreich gehören.

Alle diese Arbeiten erweiterten nicht nur die Morphologie, Organographie, Anatomie und Physiologie, sondern förderten auch wesentlich das System und die Nomenclatur. Das System der Rhodophyceen, die ich für die am höchsten organisirte Abtheilung der Algen halte, ist von Grund aus neu aufgebaut nach neuen Eintheilungsprincipien, basirt auf die Fruchtorgane, welche allein so grosse Unterschiede zeigen, wie solche nur in einer ganzen Klasse der Phanerogamen vorkommen. Meine Tendenz ging dahin, zu zeigen, dass die Seepflanzen nicht eine Familie von dem Werthe etwa der Moose oder Pilze, sondern im Systeme mehr ein eigenes Reich bilden, einen Gegensatz zu den Landpflanzen. Aus diesem Gesichtspunkte verglich ich

die Ergebnisse der Pflanzen-Geographie mit der verschiedenen Vegetation beider Meere am Isthmus von Suez (da über Panama keine Beobachtungen vorlagen), deren ursprüngliche natürliche Verhältnisse jetzt in Gefahr stehen, zerstört und später nie mehr mit Sicherheit erkannt zu werden. Die später von Zanardini beigebrachten zahlreichen neuen Beispiele sind sämmtlich nur aus dem rothen Meere und leider ohne Angabe spezieller Fundorte; an der benachbarten mittelländischen Meeresküste sind keine weiteren Untersuchungen gemacht worden.

—

Eine andere Reihe von Arbeiten schliesst sich an die monographischen Publicationen der Gräser durch Trinius. Diese sind von mir vermehrt worden im J. 1839 durch die Gruppe der Bambus-Gräser, welche 67 Arten (darunter 13 neue) zählten und durch 18 Tafeln erläutert sind, nach einem neuen Prinzipe eingetheilt wurden, zu allgemeinen Bemerkungen Veranlassung gaben, so wie zu einen Versuch, aus blossen Blättern die Art zu bestimmen. Zwei Nachträge handeln über den neu entdeckten Bambus der Kurilen, 4 neue Arten aus Brasilien und eine neue bei Gräsern noch nie beobachtete Fruchtform. Eine zweite Monographie mit Trinius gemeinschaftlich verfasst, betrifft die Stipaceae; es sind 203 Arten (worunter 47 neue) und 72 Unterarten.[3]) Im Manuscript liegen vollendet

3) Steudel's Nomenclator enthält 187 Arten und 7 Var. Stipaceae, die nach der obigen, fast gleichzeitigen Monographie entsprechend sind 155 Arten und 37 Var. Steudel hat daher noch gar manche Synonyme als Arten stehen, selbst wenn wir die Unterarten als Arten gelten lassen. Dagegen fehlen 30 % (neue) Arten, die noch unbeschrieben in Sammlungen lagen.

die Rottboelliacae in 15 Gattungen mit 56 Arten, von welchen 14 neu sind, und ein Theil der Andropogoneae, welche mir, so zu sagen, unter den Händen veraltet sind; denn die Arbeiten im Museum, die neuen Zuwächse an Algen und andere wissenschaftliche Pläne erlaubten kein ausschliessliches Verweilen bei diesem Gegenstande mehr.

Die neuesten nordischen Reisen der HH. von Baer und A. Schrenk liessen damals noch eine Lücke übrig, — nämlich das Kanin-Land, die Insel Kólgujew und das kleine Samojedenland (Timansche Tundra), — welche eine unwiderstehliche Anziehungskraft auf mich ausübte, in Folge dessen ich beschloss, den Sommer 1841 auf meine Kosten zu einer vielseitigen Untersuchung dieser so unbekannten Gegenden zu verwenden. Saweljew, mein Begleiter, übernahm die magnetischen und einen Theil der astronomischen Beobachtungen. Die Früchte dieser Reise waren: Aufnahmen des Innern des Landes, barometrische und thermische Beobachtungen, dergleichen über den gefrorenen Boden, einige zoologische Gegenstände, Mamont-Reste, der erste Samojedenschädel (lange ein Unicum), geognostische Sammlungen, Versteinerungen, bituminöses Holz und Bernstein — erwähnt in verschiedenen Werken und Zeitschriften von Baer, Brandt, Helmersen, Gr. Keyserling, Murchison, Saweljew und mir; 342 Pflanzen, (worunter 25 neue) gaben das Material zu einer Abhandlung und zu Vergleichen mit der Vegetation von Lappland und Archangel.

Allein ich fand bald, dass viel nähere Gegenden noch nicht hinreichend erforscht waren, namentlich Peters-

burg. Seit mehr als einem Jahrhundert hatten Botaniker aller gebildeten Nationen sich mit dieser Localität beschäftigt, und doch war mir noch eine Nachlese von 100 Phanerogamen zu dem letzten Werke Weinmann's möglich; ein solcher Zuwachs verdiente wohl zu einer Publication verwendet zu werden [4]). Eine solche wiederholte intensive Untersuchung war aber noch anderweitig wichtig, denn 1) zeigte die historische Entwickelung, dass die neuen Entdeckungen mit der Zeit in einer gesteigerten Proportion sich folgten und nicht abnahmen, wie man immer glaubte. 2) Ist es sehr wichtig, wenigstens einige Normalpunkte in Russland für vergleichende Pflanzengeographie und Statistik zu gewinnen und darauf hatte Petersburg das meiste Anrecht. 3) Ist zu erwarten, dass auf diese Weise die natürlichen Veränderungen in grösseren Zeiträumen, unter den Augen so vieler Zeugen sicherer nachgewiesen und verzeichnet werden. 4) Ist durch ein nahe liegendes Beispiel bewiesen, dass auch locale Untersuchungen bei geringen Mitteln der Wissenschaft nützlich sein können. Auf welche Weise war aber diese Aufgabe, für welche so viele Kräfte in Bewegung gesetzt werden konnten, zu erreichen, wenn kein Werk existirt, welches das an so vielen Orten zerstreute Material vereinigte, kritisch sichtete, das Studium erleichterte und auf Excursionen als Rathgeber diente. Wer sollte ein solches Werk verfassen? Nur nach langer Zögerung gab ich den Wünschen meiner botanischen Freunde nach, um so mehr da meine früheren Vorarbeiten, meine offizielle Stellung an einem grossartigen botanischen In-

---

4) Als Manuscript bereits im Oktober 1843 eingereicht.

stitute und als Professor der Botanik dazu aufforderten. Die Frucht einer vieljährigen Arbeit, durch eine Bereisung des Gouv. Petersburg im J. 1853 vervollständigt, war der erste Band der Flora Ingrica (1860): enthaltend die Hälfte der Phanerogamen, deren Gesammtzahl auf 812 Arten in 372 Genera berechnet wurde. Neue Arten sind hier nur äusserst wenige, wohl aber neue systematische und biologische Bemerkungen über sogenannte bekannte Pflanzen, auch manche Gattungen und Familien, kritische Synonymie der Arten, Entwickelungsgeschichte des generischen Begriffs, Feststellung der wahren Autorschaft und der Nomenclatur. Es sind dies dieselben Grundsätze, die ich 10 Jahre früher in der Algologie vorschlug, die auf manchen Widerstand stossen, aber mit der Zeit sich stückweise Bahn brechen werden [5]). Unsere heutige Nomenclatur ist in vielen Fällen unrichtig, mit der historischen Entwickelung im Widerspruche, beruht auf Willkühr und ist auf die Länge nicht haltbar. Besser ein Gebäude bei Zeiten bis zu den festen Grundlagen einzureissen, als auf baufälligen Stockwerken weiter zu bauen.

Weitere Beiträge zur Flora des Russischen Reiches sind: die Gefäss-Cryptogamen oder Farn im Sinne Linné's mit Einschluss von Lycopodium und Chara, Nachträge über Botrychium, Bemerkungen über die Cryptogamen des Kaukasus, Revision der Umbelli-

5) Nach diesen Principien hat Hr. Le Jolis, allerdings im Widerspruche mit sich selbst, die ältere Nomenclatur für 4 Genera rehabilitirt. Und diess nennt man «gründliche Widerlegung»? Vergleiche auch L. Pfeiffer und J. E. Gray in Seeman's Journ. Bot. 1864 p. 125, so wie Garcke in Bot. Zeitg. 1864 p. 374, deren Ansichten ich vollkommen beitrete.

feren aus Kamtschatka, die Pflanzen des nördlichen Urals, die ersten Nachrichten über 100 holzartige Gewächse des Amurlandes nach den Beobachtungen und Notizen der Hrn. Maximowicz und Maak, erläutert durch eine Decade Abbildungen.

Hieran schliessen sich kritische Analysen vorzüglicher Werke, denen Demidoff'sche Prämien zuerkannt wurden, namentlich die von der Akademie herausgegebene Flora Amurensis von Maximowicz, Mercklin's Werk über die fossilen Hölzer Russlands, Borszczow's Aralo-Caspische Pflanzen, Claus' Localfloren der Wolgagegenden, Cienkowski's über niedere Algen, Wiedemann's und Weber's Flora der Ostseeprovinzen, Annenkow's Lexicon Russischer Pflanzennamen und Raczinski über die Bewegungs-Erscheinungen bei höheren Pflanzen.

Nicht in diese vorausgeschickten Kategorien lassen sich bringen: die Untersuchung und Bestimmung eines verkieselten Baumfarn, mitgebracht von Borszczow aus der Steppe südlich vom Ural, die anatomisch-physiologische Untersuchung der merkwürdigen Edeltanne im Park von Pawlowsk [6]), und der Abriss einer Geschichte des botanischen Museums der Akademie von seiner Gründung bis auf die neueste Zeit.

Im Ganzen sind es etwa 50 Akademische Abhandlungen, unter welchen sich mehrere grössere Arbeiten und einige selbstständige Werke befinden. Nicht gerechnet sind eine Menge offizieller Berichte, erwähnt in den Protokollen und Recueil des actes, so wie nicht gedruckte Aktenstücke, dann einige wenige Artikel in Russischen oder in ausländischen periodischen Werken.

Im J. 1860 und 1861 untersuchte ich den Caucasus. Die allgemeinen Ergebnisse dieser Reise sind durch einen Bericht bekannt, weniger ein Mémoire über Acclimatisation und Vorschläge für den Caucasus, welches bloss in Russischer Sprache erschienen ist. Als der erste Theil eines speziellen Reiseberichts können gelten die zu Ende 1863 herausgegebenen barometrischen Höhenbestimmungen für Pflanzengeographie, deren Zweck hier genug deutlich wird in einer praktischen Folgerung auf die mögliche Ausdehnung des Getreidebaues und anderer Culturpflanzen im Gebirge. Der zweite Theil wird die botanisch-geographischen und systematischen Untersuchungen eines sehr bedeutenden Materials enthalten, zu welchen einzelne Vorarbeiten nöthig sein werden, in der Art, wie z. B. über die Gattung Primula und ihre Eintheilung; von 8 Arten Primula waren 5 völlig neu.

Fast kein Mitglied der Akademie ist sicher, bei unternommenen grösseren Arbeiten nicht durch zeitweilige Unterbrechungen gestört zu werden, es mögen diese entweder offizielle Aufträge sein oder zufällige wichtige Entdeckungen, deren Veröffentlichung nicht aufgeschoben werden kann. Ein Auftrag des Hrn. Unterrichts-Ministers im Sommer 1863 war die Veranlassung zur Lösung der Frage über den Ursprung und die Bedeutung des Tschornosjom, welche bis dahin nicht für eine botanische gehalten und ein wissen-

---

6) Ich hatte damals keine Kenntniss von einer anonymen Broschüre, zufolge welcher der Aufbau des Châlet (старое шале) im J. 1781 erfolgte, während nach meinen Untersuchungen diese Tanne 1785 gepflanzt wurde und seit dem J. 1834 von der Erde völlig getrennt durch die Arme ihres Zwillingsbruders aufrecht erhalten und ernährt wird.

schaftliches Räthsel geblieben war. Ich muss diese als in einem grösseren Kreise hinreichend bekannt voraussetzen. Eine zweite Reise in diesem Sommer hat noch weitere und neue Details geliefert. In Zusammenhange damit steht eine vorausgeschickte Bemerkung über die Zeitdauer, welche zur Umbildung gewisser Seen in Moos- und Torfsümpfe nothwendig ist.

—

Prof. Jeleznoff, eingetreten 1853 als Adjunkt für Pflanzen-Physiologie in Beziehung zur Landwirthschaft, wurde 1861 ernannt zum Direktor der Petrow'schen agronomischen Akademie bei Moskau. Auf der alsbald errichteten meteorologischen Station von Naranowo (gelegen zwischen beiden Hauptstädten) stellte Herr Jeleznoff Beobachtungen an über die Temperatur und Wärmeleitung der Erde bis 5 Fuss Tiefe zum Behufe der allgemeineren Einführung der Drainage, durch welche in unserem Klima eine Steigerung des Bodenertrages um 25 % erzielt wurde, eine Erscheinung, welche nicht der erhöhten Bodenwärme, sondern der Verminderung der Bodenfeuchtigkeit zuzuschreiben ist. Eine analoge Arbeit handelt über die Bestimmung der Schneemenge, die sich auf dem Boden anhäuft und über die Verdunstung der feuchten Erde, verglichen mit der Verdunstung auf der Oberfläche der Gewässer. Wie man leicht erkennt, lauter wichtige Fragen von praktischer Tragweite. Ebenso das Verfahren, die Beimischung des giftigen Mutterkornes zum Mehle zu verhüten und die Anwesenheit desselben bis auf 1% im Mehle zu erkennen. Eine Abhandlung verbreitet sich über die Anatomie des Zapfens und Holzes der Pichta.

—

Die Schriften der Akademie enthalten in der neueren Periode noch viele und wichtige botanische Abhandlungen aus dreierlei Quellen:

I. Von Mitgliedern der Akademie für andere Fächer; namentlich: v. Brandt 1836 über die generischen Charaktere von Sabadilla (die also gegen die spätere Asagraea den Vorzug hat) und über den Sternanis; H. v. Baer: über Getreidebau in verschiedenen Theilen des Reiches (1838, 1844); jetzige und frühere Verbreitung der Dattelpalme am Südufer des Caspi (1859); unter verschiedenen allgemeinen Abhandlungen besonders: eine geistreiche Entwickelung des Gesetzes, nach welchem das organische Leben unter den Tropen am meisten über die Erde sich erhebt, nach den Polen hin immer tiefer zur Erde herabsinkt; eine bis jetzt unübertroffene Arbeit über die Morphologie der Pollenkörner von Fritzsche (1837); die belehrende Zusammenstellung Köppen's über die Pflanzen-Acclimatisationen in der Krimm (durch Steven und Hartwiss) und Bessarabien (durch Döngingk). Als wichtiges Hülfswerk muss ich noch hierher rechnen die grosse Arbeit über das Klima Russlands von Vesselofski und endlich die neueste Abhandlung von Middendorff über die Gewächse Sibiriens, in welcher viele biologische Fragen besprochen oder neu angeregt werden.

II. Von correspondirenden Mitgliedern der Akademie. Weinmann's Werk über die höheren Pilze Russlands (1835), eine Ausführung des von Trinius vorgeschlagenen Planes, eine Flora Russlands durch Theilung der Arbeit zu Stande zu bringen. Zu diesem Zwecke lieferte Fischer die Zygophyllaceae (1831);

bemerkenswerth ist dessen Abhandlung über die bei uns angepflanzten Pappeln (1841). Ledebour lieferte 1837 die Beschreibung 12 neuer von Nordmann im Caucasus entdeckter Pflanzen; Besser 1841 und 42 den Anfang einer Monographie der Artemisien und weitere Materialien dazu; Claus 1851 Localfloren der Wolgagegenden (Kasan, Sergieffsk, Sarepta); Turczaninow 1842 Neuholländische Myrtaceen; Prof. Schleiden über den anatomischen Bau der Cacteae (1839); Dr. Weisse über Bacillarien von Hapsal, Staraja Russa, aus Grundproben des Ladoga und aus dem Polirschiefer von Simbirsk.

Die meisten Mittheilungen erhielt die Akademie von zwei Mitgliedern: Prof. v. Bunge lieferte 1835 eine Flora des nördlichen China (der Gobi und Pekin's) und das erste Supplement der Flora Altaica, die Frucht einer Sommerreise im östlichen Altai; den Entwurf einer Monographie der Gattung Pedicularis; 1851 die botanische Ausbeute Lehmann's aus Buchara, Samarkand und der Aralo-Caspischen Wüste, eine Menge neuer Pflanzen enthaltend; 1862 die Revision der Anabaseae, eine wahrhaft classische Arbeit; 1863 monographische Skizzen über Echinops. Hr. Professor v. Trautvetter gab an grösseren Abhandlungen 1837 eine Monographie der Weiden und 1839 der Gattung Pentastemon; 1846 die umfassende Bearbeitung der Middendorff'schen Pflanzen vom Taimyr (124, darunter 5 neue) und der Boganida; und gemeinschaftlich mit Meyer die Flora Ochotensis (25 neue Arten unter 371); ferner die noch jetzt unentbehrliche Literaturgeschichte der Botanik in Russland bis zum J. 1836; die früheren ähnlichen Versuche Bongard's und Hoff-

mann's waren Akademische Reden, aber keine vollständigen bibliographischen Repertorien.

Wenn die Akademie also volle Ursache hat, mit den Beiträgen inländischer Correspondenten zufrieden zu sein, so gilt das Gegentheil für die ausländischen. Die einzige lobenswerthe Ausnahme macht Professor Göppert, welcher seine Resultate im Felde der fossilen Flora der Akademie mehrmals zuerst mittheilte; namentlich im J. 1837 die neuesten Beobachtungen über die Struktur fossiler Pflanzen, 1839 über die antediluvianische Flora; 1861 über die Kohle des Gouv. Tula und Tertiärflora der Polargegenden. Göppert bearbeitete auch die fossilen Hölzer für das Reisewerk Middendorff's. Bei uns beschäftigte sich bloss Prof. Mercklin mit diesem Gegenstande; die Akademie erhielt von ihm 1852 eine Übersicht aller bis dahin beschriebenen Pflanzenreste Russlands und eine Abhandlung über fossiles Holz und Bernstein von Gishiginsk und (1864) über die Regeneration der Birkenrinde.

III. Unter den übrigen Botanikern, welche durch ihre Arbeiten mit der Akademie in Verbindung stehen, haben wir vor allem Dr. Elias Borszczow namhaft zu machen, welcher mit Unterstützung der Akademie die Aralo-Caspischen Gegenden besuchte und dessen gewonnene Resultate wiederholt Anerkennung fanden. Ausser dem allgemeinen Reiseberichte sind 3 bemerkenswerthe Abhandlungen über die pharmaceutisch wichtigen Ferulaceen, die Monographie der Calligoneae, so wie die spezielle geographisch-botanische Skizze dieses Gebietes, die Frucht dieser Reise gewesen. Es steht zu erwarten, dass für eine solche sel-

tene Neigung zu Untersuchungen wenig bekannter Gegenden, eine angemessene Gelegenheit sich bald eröffne. Von ihm besitzen wir die Beschreibung und Abbildung einiger seltenen Fungi und die Bearbeitung dieser Gruppe für das Middendorff'sche Reisewerk, für welches die Moose von Gregor Borszczow bestimmt worden sind, welcher auch ein sehr vollständiges und sorgfältig ausgearbeitetes Verzeichniss der (192) Moose Petersburgs 1855 lieferte.

Von Dr. Regel haben wir zwei Abhandlungen hervorzuheben: 1. eine Flora des Ussurigebietes nach den neuen Materialien Maack's, 16 neue unter 618 Phanerogamen und Farn; 2. über die Parthenogenese bei Pflanzen nach dem Zustande der Frage im Jahre 1859, welche durch gewichtige Forscher wie Radlkofer und A. Braun an Bedeutung so gewonnen hatte, dass ich selbst eine frühere Beobachtung Meyer's an Sorocea, die nicht leicht zu erklären war, mitzutheilen mich veranlasst sah, ohne jedoch mich für die Parthenogenese auszusprechen. Da ein später an der Hanfpflanze angestelltes Experiment Regel's dieser Theorie nicht günstig war, legte ich auch meine durch mehrere Gründe unterstützten Zweifel an der Richtigkeit dieser Theorie vor, welche für die Zoologie noch jetzt aufrecht erhalten wird und für die Botanik schon als bewiesen ausgegeben war. Widerlegt ist sie erst worden 1861 durch Karsten's Beobachtung an Coelobogyne.

Dr. Veesenmeyer lieferte (1853) Beiträge zur Flora des Gouv. Simbirsk und Samara. Dr. Ave Lallemant über Tulbaghia (1844); der verstorbene Prof. Bode 1850 über die Verbreitung der Holzgewächse im Eu-

ropäischen Russland; Basiener 1845 eine Monographie der Hedysara, und einige botanische Beobachtungen über Chiva (1843).

Kein im Auslande lebender Gelehrter hat für die Schriften der Akademie auch nur die kleinste botanische Abhandlung eingeliefert, während dies doch in der älteren Periode der Akademie der Fall war. Die Pensionen auswärtiger Ehrenmitglieder und inländischer Correspondenten hörten mit dem J. 1830 auf und diese Wahlen sanken damit auf eine blosse formelle Ehrenbezeugung herab, für welche sich selten Jemand ernstlich bemühte.

Eine Vergleichung der neueren Periode mit der älteren fällt selbst nach der hier gegebenen fragmentarischen Darstellung, zum Vortheile der ersteren aus. In den letzten 40 Jahren ist mehr gearbeitet und sind wichtigere Resultate erlangt worden, als in einer gleichen Zeit der glanzvollsten Epoche der früheren 100 Jahre. Die Entdeckungen in der einheimischen Pflanzenwelt waren früher vielleicht wichtiger, aber auch leichter, als jetzt. Indessen beweisen doch einige absichtlich hier und da beigefügten Zahlen, dass die Pflanzen des Russischen Reiches noch lange nicht hinreichend bekannt sind; dass diese natürliche Grundlage nicht befriedigend ist, so lange es noch Gegenden giebt, in welchen jede 10te oder gar 6te Blüthenpflanze neu für das System oder für das Gebiet ist. Für die Cryptogamen, namentlich für Kenntniss der Meerespflanzen ist in 12 Jahren unvergleichlich mehr geleistet, als in allen übrigen Jahren zusammengenommen. Die Pflanzen-Geographie ist auf eine Höhe der Erkenntniss gebracht, die bereits in andere verwandte

Wissenschaften eingreift und einen immer deutlicheren Blick in den so verborgenen Schauplatz der Schöpfung gestattet. Mögen auch wissenschaftliche Arbeiten in früheren Zeiten schwieriger gewesen sein, als jetzt, so sind dafür die gegenwärtigen Anforderungen an solche Arbeiten gesteigert. Die Akademie hat an der Kenntniss der Pflanzen des Reiches ein unstreitbar grosses und überwiegendes Verdienst. Es wäre daher sehr zu beklagen, wenn nicht ferner solche Mittel mehr zu Gebote stehen sollten, diese und andere Aufgaben auf eine diesem Tempel der Wissenschaft würdige Weise bei jeder sich darbietenden Gelegenheit, mit vollen Kräften zu lösen. Ich weiss nicht, was die Geschichte der Akademie in anderen Branchen lehrt, aber auf dem von mir untersuchten Gebiete lehrt sie, dass alle Leistungen und mühsam erworbenen Resultate das Produkt zweier ungleicher Faktoren sind: äusserer Bedingungen und der Individualität. Aus diesem Gesichtspunkt ist auch die Fassung dieses Aufsatzes hervorgegangen.

(Aus dem Bulletin, T. VIII, Supplément I, pag. 1 — 15.)

$\frac{1}{13}$ December 1864.

Bericht über die Acquisitionen der zoologischen und zootomischen Sammlungen der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften während des 1864sten Jahres und die darin ausgeführten wissenschaftlichen Arbeiten von J. F. Brandt.

Im verflossenen Jahre wurde der grösste Theil der für die Museen bestimmten Summen zur besseren Anordnung, Aufstellung und Bestimmung der Gegenstände mehrerer Thierklassen, namentlich der Amphibien und theilweise auch der Fische verwendet, so dass etwa nur $^1/_3$ (837 Rubel 71 Kop.) der assignirten Summe zum Ankauf von wünschenswerthen Gegenständen verfügbar war, wofür nur 257 in den Sammlungen ganz fehlende Objecte, im Ganzen 1654 Exemplare, erworben werden konnten, die grösstentheils der Klasse der Insekten angehören. Die übrigen Thierklassen erhielten an Arten theils nur einen geringen Zuwachs, theils gar keinen. Unter den gemachten Acquisitionen finden sich allerdings manche Seltenheiten, wie zwei Backenzähne des *Elasmotherium* und mehrere Knochen von enormen Exemplaren der Steller'schen Seekuh.

Inzwischen wurde auch die Sammlung durch mehrere, zum Theil sehr werthvolle, Geschenke von Sr.

Maj. dem Kaiser, Sr. Kaiserl. Hoheit dem Grossfürsten Nikolai Nikolajewitsch, der Frau Fürstin Suworow, dem Herrn Direktor v. Trautvetter, dem Herrn Obristen Radoschkowski, dem Herrn Doctor Albrecht, dem Herrn Basilewski, dem Herrn Gartendirektor Döngingk, dem Herrn Hofschauspieler Varlé und Herrn Conservator Vosnessenski bereichert. Die genannten Bereicherungen vervollständigten indessen meist nur die bereits vorhandenen Suiten.

Herr Akademiker Fritzsche schenkte dem zoologischen Museum eine schöne Sammlung von Seeanemonen, Quallen und Schnecken, die sehr naturgemäss von einem Dresdener Künstler (Herrn Leopold Blaschka) aus Glas angefertigt wurden. Sie geben dem Beschauer eine bessere Vorstellung von der Gestalt der Thiere, als die in Weingeist aufbewahrten Exemplare.

Zu wissenschaftlichen Arbeiten wurden, wie früher, die Materialien der Sammlungen sehr fleissig benutzt; ja die Zahl der in diesem Jahre mit Hülfe derselben zu Stande gekommenen Arbeiten ist doppelt so gross, als im vorhergehenden.

Der Akademiker Brandt vollendete eine umfassende Arbeit über die ausgestorbene, zur Familie der Nashörner gehörige, Gattung *Elasmotherium*, welche bereits in den Memoiren der Akademie erschien, während eine Inhaltsanzeige derselben in Form eines Berichtes im Bulletin veröffentlicht wurde, dem sich auch ein Aufsatz über die bisherigen Funde der Reste des fraglichen Thieres anschloss.

Derselbe Akademiker stellte sehr ausführliche Un-

tersuchungen über die in unserer Sammlung so reich vertretenen Störarten des Russischen Reiches an, die eine in lateinischer Sprache abgefasste, Hrn. v. Baer gewidmete, Monographie bilden, wovon die sehr umfassende, nicht bloss den äusseren Bau, sondern auch die Anatomie, geographische Verbreitung, Biologie, Geschichte und Paläontologie der Gattung der Störe im Allgemeinen berücksichtigende Einleitung theilweise schon gedruckt ist.

Die genannten monographischen Untersuchungen veranlassten ihn, drei kleinere Aufsätze zu verfassen, die unter dem gemeinsamen Titel: «Beiträge zur Naturgeschichte der Fische» in den Memoiren der Akademie erscheinen sollen. Der eine dieser Aufsätze behandelt die Frage: Was ist ein Fisch? Ein zweiter enthält Bemerkungen über die Entwickelungsstufen und die Classification der lebenden und ausgestorbenen Fische aus der Abtheilung der Ganoiden mit besonderer Beziehung auf den Typus der störartigen (*Antacaei*). Der dritte erörtert die Gruppe der Placodermen.

Ausser den genannten zoologischen und paläontologischen Arbeiten publicirte Brandt im VII. Bande der neuesten Serie des Bulletins eine kurze Geschichte der zoologischen und vergleichend-anatomischen Sammlungen der Akademie und ihrer wissenschaftlichen Leistungen, eben so wie auch einen Bericht: «Ueber die neuen Acquisitionen der genannten Museen während des 1863sten Jahres und die darin ausgeführten wissenschaftlichen Arbeiten».

Herr Akademiker v. Schrenck beschäftigte sich mit der Fortsetzung des umfassenden, zoologischen Theiles seines Reisewerkes. Er schritt namentlich

nach Abschluss der Molluskenfauna des nordjapanischen Meeres zur Bearbeitung der Land- und Süsswasser-Mollusken des Amursystems. Es ist dies eine Branche, in welcher unser Museum äusserst reichhaltige Materialien besitzt, ja wohl einzig da steht, weil ihm die Sammlungen aller Reisenden des Amurlandes zugeströmt sind.

Herr Conservator Morawitz stellte eingehende Untersuchungen über die um St. Petersburg vorkommenden Grab- und Goldwespen an, wovon ein Theil bereits im Auszuge im Bulletin (Bd. VII, pag. 451) veröffentlicht wurde. Ein zweiter Aufsatz desselben «Über eine neue oder vielmehr verkannte Form von Männchen unter den Mutillen, nebst einer Übersicht der in Europa vorkommenden Arten derselben» befindet sich bereits unter der Presse. Als dritte Arbeit ist eine von ihm unternommene kritische Revision der südrussischen Grabwespen zu erwähnen, die um so wünschenswerther ist, da die Eversmann'schen Bestimmungen derselben grösstentheils ungenau sind.

Ueberdies revidirte derselbe einzelne Theile der Coleopteren-Sammlung der Akademie, setzte gleichzeitig die Bearbeitung der aus Südostsibirien in dieselbe gelangten entomologischen Materialien fort und beendete die Catalogisirung der entomologischen Abtheilung der Bibliothek.

Die Materialien des Museums wurden indessen, wie früher, auch von Personen in Gebrauch gezogen, die bei der Akademie nicht angestellt sind.

Herr Doctor Strauch, der schon seit mehreren Jahren unentgeltlich mit der Bestimmung und Anordnung der Reptilien-Sammlung und der Beaufsichti-

gung des Bücherschatzes der zoologischen Sammlungen der Akademie sich beschäftigt, hat eine eben so umfassende als interessante, für die Memoiren der Akademie bestimmte Abhandlung: «Ueber die geographische Verbreitung der lebenden Schildkröten» verfasst. — Ausserdem bestimmte er die Crocodiliden, Chamäleoniden, Geckoniden, Varaniden und Iguaniden des akademischen Museums und stellte den bereits meist bestimmten Theil der Fischsammlung besser auf.

Der Student der Medizin Alexander Brandt verfasste einen Führer durch die Säle des Museums (Путеводитель по Зоологическому Музею Императорской Академіи Наукъ) und versah die bemerkenswertheren Gegenstände desselben mit Nummern und Etiquetten. Auch veröffentlichte derselbe in der russischen «St. Petersburger Zeitung» einen kleinen Artikel über den Besuch der zoologischen Sammlungen der Akademie während der Jahre 1855 bis 1864, ebenso wie im Journal «Натуралистъ» eine kleine Notiz über das vermeintliche Vorkommen der Flussschildkröte (*Emys europaea*) bei St. Petersburg.

Die Zahl der mit Hülfe der Materialien des zoologischen Museums zu Stande gebrachten oder auf dasselbe bezüglichen, von nur fünf Personen herrührenden Arbeiten beträgt also fünfzehn, wovon elf auf die drei bei der Akademie angestellten Personen kommen.

Die Bibliothek des Museums wurde nicht bloss von den bei der Akademie angestellten Personen fortwährend benutzt, sondern auch von Fremden, so namentlich von den Herren Gruber, Kessler, Weisse, Faminzin, Paulsen, Knoch, Horaninow, Lawrow, Mayer, Solski, Ballion, Fixsen, Iven, Koep-

pen, Radoschkowski, Sievers, Eduard Brandt u. s. w. Ja es wurden sogar einzelne Werke Herrn Professor v. Nordmann in Helsingfors, so wie den Herren Professoren Flor und Reissner in Dorpat übersandt.

Die unter Leitung des Conservators Vosnessenski im Laboratorium ausgeführten Arbeiten bezogen sich theils auf die Präparation einiger grösseren Säugethiere, theils ganz besonders auf die von Fischen und Reptilien, namentlich auch auf die Umarbeitung der Crocodile aus der alten Sammlung, worunter sich ein Exemplar von sehr namhafter Grösse befindet.

Die zoologische Bibliothek erhielt einen Zuwachs von 101 Bänden und 126 Brochüren.

Männer der Wissenschaft, Studirende und Fremde fanden, wie in den früheren Jahren, täglich Zutritt sowohl zum Museum, als auch zur Bibliothek. Die Zahl des die Sammlungen besuchenden Publikums nahm bedeutend zu.

Als bedeutender Fortschritt ist schliesslich noch an die Publikation des oben erwähnten Wegweisers zu erinnern, der dem Publikum den Besuch der Sammlungen zu einem wahrhaft lehrreichen macht und gleichzeitig die Studirenden in den Stand setzt, die wichtigsten Gegenstände leicht aufzufinden.

Wenn daher auch die Zahl der für das Museum acquirirten neuen Arten keine bedeutende war, so darf wenigstens auf die grosse Zahl der wissenschaftlichen und sonstigen aus ihm hervorgegangenen Leistungen hingewiesen werden.

Den 1. December 1864.

(Aus dem Bulletin, T. VIII, p. 241 — 245.)

30 März / 11 April 1865.

Fernere Untersuchungen von Grundproben aus dem Ladoga-See auf Diatomaceen, von Dr. J. F. Weisse.

(Mit einer Tafel.)

In N° 1 des VIII^ten^ Bandes des akademischen Bulletin's befindet sich von mir ein Aufsatz, überschrieben: «Diatomaceen des Ladoga-Sees.» Die Veranlassung zu demselben gab eine Grundprobe, welche durch Hrn. H. Struve aus einer der grössten Tiefen des genannten Sees zufälliger Weise mit dem zu tief hinabgelassenen Bathometer in die Höhe gehoben ward. Später wurden mir von Seiten der physico-mathematischen Section der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften noch 11 Grundproben, welche sie durch den Chef der zur Vermessung des Ladoga-Sees ernannten Expedition, den Hrn. Stabskapitän Andrejew, erhalten hatte, zur mikroskopischen Untersuchung zugeschickt. Gegenwärtig habe ich die Ehre, in Nachstehendem das Resultat meiner Untersuchung der Kaiserlichen Akademie vorzulegen.

Die Proben stammen von verschiedenen Stellen des nordwestlichen Abschnittes des Sees her, welcher sich von 60°50′ bis zu 61°35′ nördlicher Breite erstreckt und innerhalb 0°42′ und 1°21′ östlicher Länge von

St. Petersburg gelegen ist. Die Tiefen, aus welchen sie gehoben worden, betrugen 132, 180, 216, 234, 240, 264, 282, 330, 504, 546 und 723 Fuss. Letztere, bis hiezu die tiefste im Ladoga-See ermittelte Stelle, liegt in der Mitte zwischen dem finnländischen Ufer und der Insel Walaam, unter 61°22′,5 nördlicher Breite und 0°23′,5 östlich von St. Petersburg.

Die Mehrzahl der Proben bilden einen schmutzig-schwarzgelben, schmierigen Bodensatz, dem mehr oder weniger granitischer Trümmersand und vegetabilische Reste beigemengt sind. Nur eine unter ihnen, welche jedoch kaum Spuren von kieselschaligen Organismen zeigte und unter 61° 35′ nördlicher Breite aus einer hart an dem finnländischen Ufer gelegenen Tiefe von 246 Fuss heraufgeholt worden ist, erscheint entschieden grau. Keine einzige der Proben braust auf, wenn Salzsäure hinzugetröpfelt wird.

Nachdem ich sie nun, je zu 25 Analysen, sorgfältig mit dem Mikroskope untersucht habe, stellte sich's heraus, dass in den meisten von ihnen dieselben Diatomaceen, bald diese, bald jene, welche bereits in meinem vorerwähnten Aufsatze verzeichnet sind, vereinzelt vorkommen. Nur *Campylodiscus radiosus* ist mir neuerdings nicht wieder entgegengetreten. *Melosira (Gallionella) distans* war überall die prävalirende Form, oft, besonders aus den Grundproben aus grösseren Tiefen, in Bändern von zwanzig und mehr Gliedern und nicht selten von einem hellgelben Inhalte erfüllt. Ausserdem zeigten sich am häufigsten *Cymbella gastroides* und *Gomphonema geminatum;* letzteres nicht selten von derselben Grösse, ja mitunter noch grösser, als man es in Ehrenberg's Mikrogeologie unter dem

complicirten Namen von *Diomphala Clava Herculis* abgebildet findet[1]).

Die wenigen, von mir in der ersten Probe nicht beobachteten Formen waren nachstehende[2]): 1) *Melosira granulata*[3]), 2) *Eunotia ventralis* Ehr., 3) *Epithemia turgida*, 4) *Epithemia gibberula*, 5) *Epithemia ventricosa*, 6) *Epithemia granulata*, 7) *Cymbella Lunula*, 8) *Cocconeis finnica*, 9) *Surirella splendida*, 10) *Surirella plicata* Ehr., 11) *Amphora libyca*, 12) *Fragilaria Rhabdosoma*, 13) *Navicula Bacillum*, 14) *Pinnularia gibba*[4]), 15) *Gyrosigma* Hassallii *(Navicula Sigma* Ehr.), 16) *Gomphonema sphenelloides*, 17) *Gomphonema curvatum.*

Somit beträgt, mit Ausschluss der zweimal verzeichneten *Pinnularia gibba*, die Zahl der von mir in dem Ladoga-See aufgefundenen Diatomaceen einundsechszig. Dass damit dessen Diatomaceen-Schatz noch keinesweges erschöpft sei, geht schon daraus hervor, dass ich selbst bei meinen letzten Untersuchungen mehr als ein Dutzend früher nicht gesehener Formen verzeichnen konnte. Gewiss kann man aber wohl auf eine noch grössere Ausbeute rechnen, wenn wir auch Grundproben aus dem östlichen und südöstlichen

1) Bei dieser Gelegenheit muss ich meinen Irrthum hinsichtlich dieser Diatomacee, von welcher ich in meinem ersten Aufsatze meinte, dass sie aus Finnland in den Ladoga-See herabkäme, berichtigen. Dies kann nicht geschehen, da sich von der Seite kein Fluss in den See ergiesst.

2) Bei der Namengebung bin ich, so wie früher, Rabenhorst gefolgt, nur bei *Eunotia ventralis* und *Surirella plicata* habe ich mich an Ehrenberg's Mikrogeologie gehalten, weil Rabenhorst über diese Formen schweigt.

3) *Gallionella marchica* Ehr.

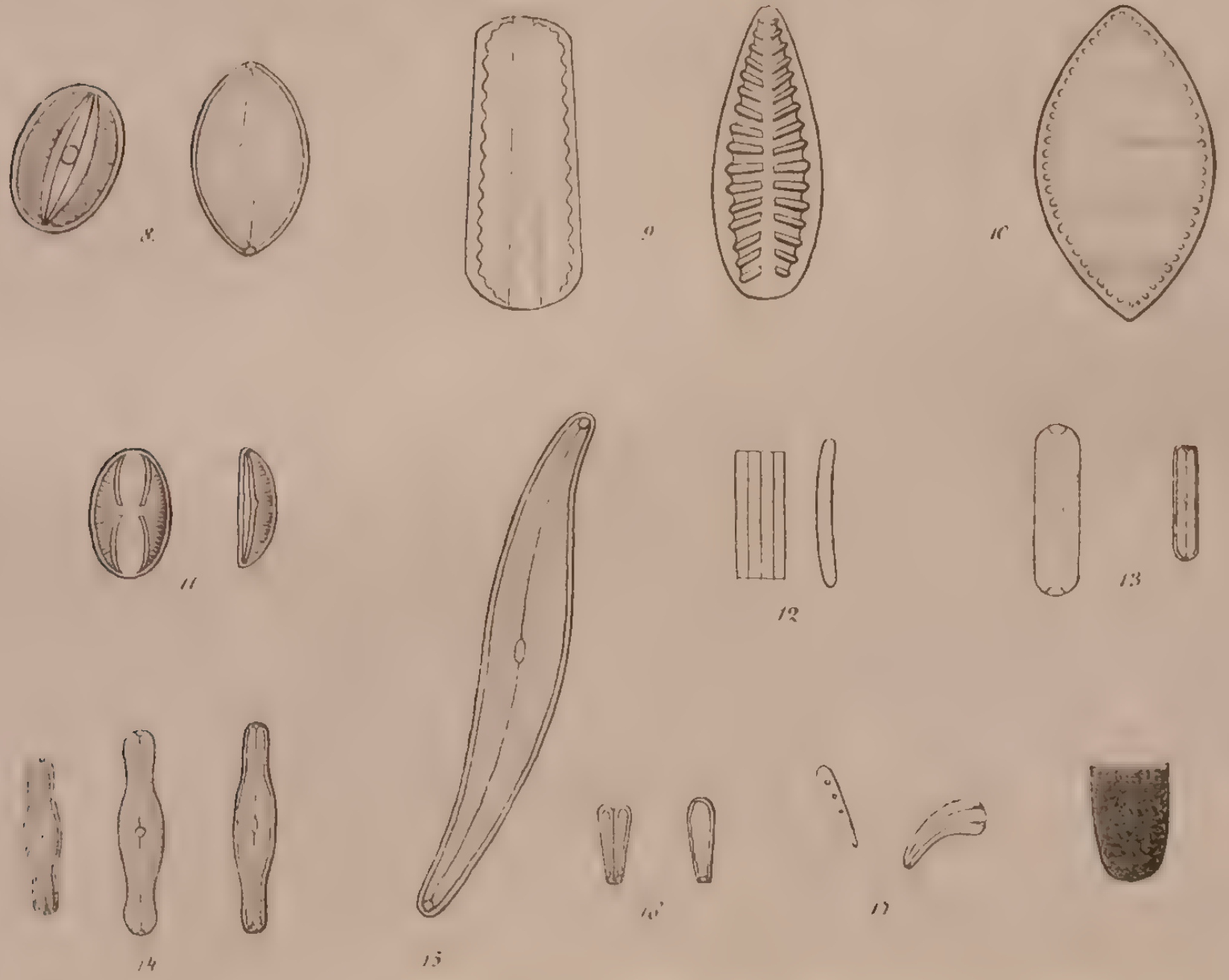
4) Diese *Pinnularia* ist bereits in meinem ersten Aufsatze unter № 31 angeführt.

Theile des grossen Binnensees, wo sich die beiden ansehnlichen Flüsse Sswir und Wolchow in denselben ergiessen, besitzen werden.

Zum Schlusse will ich beiläufig bemerken, dass mir in den untersuchten Proben nicht selten wohlerhaltene Exemplare der *Spongolithis acicularis*, mitunter auch von *Spongolithis apiculata* vorgekommen sind; besonders häufig stiess ich aber auf Fichten-Blüthenstaub *(Pollen pini)* und auf Difflugien-Panzer (?). Von letzteren habe ich am Ende der vorliegenden Tafel eine Abbildung gegeben.

(Aus dem Bulletin, T. VIII, pag. 369 — 371.)

1
2
3
4
5
6
7


8
9
10
11
12
13
14
15
16
17

$\frac{16}{28}$ März 1865.

Notiz über die erregende Wirkung des Blutes auf die cerebrospinalen Nervencentra des Frosches, von J. Setschenow.

Die vorliegende Mittheilung, welche nur einen kleinen Auszug aus einer grossen Reihe von Versuchen über die Nervencentra des Frosches darstellt, bildet eine unmittelbare Fortsetzung meiner Untersuchungen über die reflexhemmenden Mechanismen des Frosches, welche ich die Ehre hatte der Akademie im November des vorigen Jahres vorzulegen. Es handelt sich hier um die erregende Wirkung des Blutes auf das Gehirn und Rückenmark des Frosches. Zur Feststellung derselben kam ich auf folgendem Wege:

Es ist allgemein bekannt, dass wenn man einem Thiere das Rückenmark auf einer Seite zur Hälfte quer durchschneidet (Warmblüter und Frösche verhalten sich in dieser Beziehung einander gleich), so nehmen die Reflexe der hinteren Extremität auf der entsprechenden Seite zu, auf der entgegengesetzten ab. Ich habe nun gefunden, dass dies auch dann eintritt, wenn das Rückenmark zuvor, von der unteren Gränze der *Intumescentia brachialis* an bis zu seinem un-

teren Ende, durch einen Längsschnitt halbirt wurde*). Insofern aber die der Länge nach getrennten Rückenmarkshälften untereinander nur durch die oberen, intact gelassenen, Rückenmarkstheile nebst dem Gehirn communiciren können, so war es augenscheinlich, dass die reflexdeprimirende Wirkung der queren Rückenmarksdurchschneidung nur durch diese Organe den Weg nehmen konnte, um von einer Seite des Rückenmarks auf die andere zu gelangen. Insofern weiter die Reflexdepression lange Zeit nach der Durchschneidung anhält, so war es erlaubt zu vermuthen, dass die Blosslegung eines Rückenmarksquerschnittes Bedingungen für die Entstehung eines fortwährend wirkenden Reizes bildet. Man konnte nämlich glauben, dass die Reflexdepression im Brown-Séquard'schen Phänomene eine reflectorische sei, d. h. in Folge einer sensiblen Reizung des Rückenmarksquerschnittes entstehe.

Folgender Versuch hat diese Erwartung gerechtfertigt: einem Frosche wurde das Rückenmark der Länge nach halbirt und auf einer Seite quer durchschnitten (unmittelbar über der Abgangsstelle der Nervenwurzeln für die hinteren Extremitäten); dann wurde der vordere (centrale) Stumpf der querdurchschnittenen Rückenmarkshälfte vorsichtig aus der Wirbelsäule herausgenommen und zur Seite geschoben. Nachdem nun

---

*) Es sei hier beiläufig bemerkt, dass die Spaltung des ganzen Rückenmarks des Frosches durch einen Längsschnitt keine erhebliche Störung der Sensibilität der Haut weder am Rumpfe, noch an den Extremitäten des Thieres nach sich zieht, — eine Thatsache, welche im vollsten Widerspruche (wenigstens in Betreff des Frosches) mit den hierauf bezüglichen Erfahrungen von Brown-Séquard steht.

die Reflexfähigkeit für das Bein der entgegengesetzten Seite festgestellt war, legte ich Kochsalzkrystalle auf den Querschnitt des aus der Wirbelsäule herausgenommenen Rückenmarksstumpfes, wonach eine heftige Reflexdepression am Beine der entgegengesetzten Seite auftrat.

Nachdem auf diese Weise an der oberen Fläche der queren Rückenmarkswunde (wenn der Frosch hängt) das Vorhandensein eines Reizes festgestellt war, blieb kein Zweifel mehr möglich, dass derselbe Reiz auch auf der unteren Fläche der Wunde vorhanden sein müsse; weiter konnte man glauben, dass die Reflexsteigerung bei halbseitiger Durchschneidung des Rükkenmarks, d. h. die zweite Hälfte der Brown-Séquard'schen Erscheinung, ihren Grund einigermaassen in dieser Reizung finde.

Von dem Gedanken ausgehend, dass möglicher Weise der Erregungszustand des Rückenmarksstumpfes durch die Berührung mit Blut und atmosphärischer Luft bedingt sei, hatte ich diese beiden Einwirkungen von einander getrennt zu untersuchen.

Bis jetzt ist nur der Einfluss des Blutes in seinen Hauptzügen aufgeklärt, was aber die Bestimmung der Einwirkung der Luft betrifft, so bin ich gegenwärtig damit beschäftigt.

Benetzung der Rückenmarksquerschnitte des Frosches mit dessen defibrinirtem und mit Sauerstoff gesättigtem Blute hat eine unmittelbar eintretende Reflexsteigerung zur Folge. Diese Erscheinung ist beständig, falls der Frosch nicht dem Tode nahe steht.

Man experimentirt auf folgende Weise: der Frosch

wird durch Ausschneidung des Herzens entblutet, damit die später blosszulegenden Rückenmarksquerschnitte möglichst frei von Blut bleiben (aus diesem Grunde wartet man nach Ausschneidung des Herzens 5 bis 10 Minuten: länger zu warten ist nachtheilig, weil im entbluteten Frosche die Erregbarkeit der Nervencentra schnell herabsinkt); hiernach wird das Rückenmark entweder zugleich mit der Wirbelsäule, oder nach vorheriger Eröffnung letzterer durchschnitten. Man lässt das Thier nach dieser Operation abermals kurze Zeit sich erholen und dann wird die Reflexfähigkeit seiner Extremitäten vermittelst schwacher Säurelösung festgestellt; endlich wird der Rükkenmarksquerschnitt mit Blut benetzt und die Reflexstärke abermals gemessen.

Bei diesen Versuchen bemerkt man oft nach einer rasch vorübergehenden Steigerung der Reflexe eine Depression derselben; und diese Erscheinung ist desto schärfer ausgeprägt, je näher das Rückenmark dem Tode steht. Es giebt sogar Fälle, wo die Reizung, ohne vorherige Steigerung der Reflexe, direct deprimirend wirkt.

Dem äusseren Charakter nach kann das Wesen der Erscheinungen bei diesen Versuchen in nichts Anderem als in der erregenden Wirkung des Blutes auf die Rückenmarksquerschnitte bestehen. Somit wird durch diese Versuche zum ersten Mal die Türk'sche und Brown-Séquard'sche Erscheinung bei halbseitiger Rückenmarksdurchschneidung erklärt. Zugleich geben meine Versuche dem Experimentator einen so zu sagen natürlichen Erreger in die Hände.

Es war nun von grösstem Interesse für mich, die

Wirkung dieses Erregers auf diejenigen Theile des Gehirns zu prüfen, welche bei ihrer Reizung mit Kochsalz mächtige Reflexdepressionen bewirken.

Zu diesem Zwecke wurde der Frosch ebenfalls entblutet und der Querschnitt der *Thal. opt.* auf gewöhnliche Weise, nur mit Blut, statt des Kochsalzes gereizt. In allen Fällen, ohne Ausnahme, bestanden die Ergebnisse in einer, im Vergleich mit dem Effecte der Kochsalzreizung zwar schwachen, aber doch deutlichen Reflexdepression; und in keinem einzigen Falle ging dieser eine Steigerung der Reflexe voran.

Diese Thatsache, im Verein mit dem entgegengesetzten Erfolge, wenn man das Rückenmark auf die nämliche Weise reizt, beweist nun entschieden die physiologische Bedeutung der auf die Rückenmarksreflexe deprimirend wirkenden Mechanismen im Gehirne des Frosches.

Ich muss den Leser noch auf eine andere Thatsache aufmerksam machen:

Die eben beschriebenen Versuche geben ein Mittel zur Entscheidung der Frage, ob die Reflexsteigerung am geköpften Frosche als Folge der Reizung des Rückenmarksquerschnittes oder als Resultat der Entfernung tonisch hemmender Einflüsse des Gehirns zu betrachten sei.

Der Weg zur Entscheidung dieser Frage ist offenbar folgender: man hat nur beim Köpfen des Frosches die mögliche Reizung des Rückenmarksquerschnittes durch Blut und Luft zu entfernen.

Die Versuche mit der Ausschliessung des Blutes allein haben gezeigt, dass die Reflexsteigerung in Folge

des Köpfens zwar eintritt, aber bedeutend schwächer, als unter normalen Bedingungen ausgeprägt ist. Was die Ergebnisse der Luftausschliessung betrifft, so werde ich die Ehre haben, sie in kürzester Frist mitzutheilen.

Schliesslich noch eine Bemerkung. Da bekanntlich die Effecte halbseitiger Rückenmarkdurchschneidung für Warmblüter und für Frösche einander gleich sind, so ist es natürlich, die Erscheinungen in beiden Fällen auf gleiche Ursachen zurückzuführen. Diese Vermuthung führt aber logisch zum Schlusse, dass auch bei den Warmblütern das Blut auf die Nervenmassen erregend wirkt. Von diesem Standpunkte aus liesse sich die anffallende, doch bis jetzt nicht erklärte Erscheinung der Convulsionen (bei den Warmblütern) in Folge des Aufhebens des Blutzutrittes zum Gehirn leicht verständlich machen; — man müsste nun im Gehirn auch dieser Thiere die Existenz solcher Mechanismen annehmen, welche bei ihrer Erregung durch Blut auf die Reflexe des Rückenmarks deprimirend wirken.

(Aus dem Bulletin, T. VIII, pag. 380 — 384.)

$\frac{20\text{ April}}{1\text{ Mai}}$ 1865.

Physiologische Beobachtungen am Herzen des Flusskrebses, von A. Brandt, Stud. med.

Der Zweck dieses kleinen Aufsatzes besteht darin, die Aufmerksamkeit der Physiologen und Histologen auf ein Organ zu lenken, welches bisher von ihnen wenig beachtet wurde. Es scheint mir die schon an sich interessante, genauere Untersuchung des Krebsherzens auch Manches für die Lösung der Frage über die Natur der rhythmisch-automatischen Erscheinungen zu versprechen. — Nachstehende fragmentarische Beobachtungen verdienen nur als kleine Vorarbeiten am Krebsherzen bezeichnet zu werden, da das wenige Positive, was sie enthalten, sich nur auf den Einfluss einiger physikalischer und chemischer Agentien auf das Krebsherz bezieht.

Was die Litteratur des hier behandelten Gegenstandes betrifft, so sind mir nur zwei hierher gehörige Abhandlungen bekannt geworden:

1) Dr. Carl Gustav Carus, Von den äussern Lebensbedingungen der weiss- und kaltblütigen Thiere. Leipzig, Gerhard Fleischer, 1824. 4. (Beilage N° 2: Üb. Herzschlag und Blut der Weinbergschnecke u. des Flusskrebses. S. 72.)

2) E. H. Weber, Üb. Ed. Weber's Entdeckungen in d. Lehre v. d. Muskelcontraction. Müll. Archiv f. Anat. u. Phys. 1846. S. 504.

A. Zur Innervation des Krebsherzens.

Nervenganglien, welche von der Mehrzahl der Physiologen für eine *conditio sine qua non* der automatischen Herzthätigkeit gehalten werden, sind, so viel mir bekannt, im Krebsherzen noch von Niemanden gefunden worden. F. Jarshinski, Stud. der hiesigen Universität, hat unter der gütigen Leitung des Hrn. Akademikers, Prof. Owsjannikow mehrere Wochen lang eigens nach solchen Ganglien gesucht; doch sind ihm, obgleich er seine Zuflucht zu den verschiedensten Präparirmethoden genommen hatte, keine Nervenzellen zu Gesichte gekommen. Trotz dem wäre es übereilt, wollte ich hier von Neuem an vergleichend-anatomische und physiologische Thatsachen erinnern, welche die Ursache der rhythmischen Thätigkeit in die Muskelfasern selbst versetzen dürften, da man vor der Hand noch nicht berechtigt ist die Existenz von Nervencentern im Krebsherzen zu leugnen.

Fragt man nach dem Ursprung der äussern Nerven des Krebsherzens, so lässt sich, meines Wissens, auch darauf nichts Positives antworten, so dass man auf blosse Vermuthungen beschränkt ist.

In N. Warnek's Schrift über die Leber des Flusskrebses findet sich (auf S. 13) folgender Passus: «Nachdem der unpaare Nerv den Sattel erreicht, theilt er sich in zwei Äste, welche auf der Pförtnergegend des Magens zur Leber herabsteigen. An ihrem Trennungswinkel entstehen feine Fäden; möglicher Weise

für das Herz» (Н. Варнекъ. Печень рака въ анатомич. и физіол. отношеніи. Разсужденіе для полученія степени магистра. Спб. 1847. 8. S. 13.). Haeckel (Üb. die Gewebe des Flusskrebses. Müll. Arch. 1857. S. 538) macht, indem er die Nervenröhren des Stomatogastricus beschreibt, folgende Anmerkung: «4) Ganz die gleichen Fasern sah ich auch am Herzen mehrfach zu 2 — 6 vereint, konnte aber ihren Ursprung nicht sicher ermitteln, obwohl ich vermuthe, dass sie von einer Verlängerung des mittlern, unpaaren Magennerven kommen». Diese beiden vereinzelten Andeutungen lassen sich aus vergleichend-anatomischen Gründen nicht zurückweisen, da seit Newport bekannt ist, dass das Rückengefäss der Insecten Nerven vom paaren und unpaaren System des *Stomatogastricus* erhält (Newport. On the nervous system of the Sphinx ligustri. Philos. transactions. 1832, p. 387 u. 1834 p. 399.). Durch die letztgenannte klassische Arbeit erfahren wir (l. c. 1834 p. 407), dass die Blutgefässe des Hummers ihre Nerven theils von den Ganglien des Thorax, theils von denen des Postabdomen beziehen. Vielleicht liesse sich dasselbe auch auf das Herz ausdehnen?

Demnach wäre es nicht unwahrscheinlich, dass das Herz sowohl vom *Stomatogastricus*, als auch von der Bauchkette mit Nerven versorgt wird.

Die anatomischen Untersuchungen haben also die Frage über den Ursprung von Nerven, welche von aussen zum Herzen treten, oder von Nervenknoten, welche in dessen Substanz selbst eingebettet liegen, nicht beantwortet.

Meine physiologischen Experimente waren zuerst

auf die äussere Herzinnervation gerichtet. Dass eine solche wirklich vorhanden ist, wird durch folgende Beobachtungen bewiesen. Schon Carus hat an einem Krebse, dem er den Kopf weggeschnitten, eine vorübergehende Intermission des Herzschlages wahrgenommen; desgleichen als darauf bei demselben Thiere die vordere Hälfte der Ganglienkette mit einem stumpfen Messer zerdrückt wurde (S. 82, 11). Diese Beobachtung habe ich an mehreren Individuen bestätigt gefunden. Ferner habe ich bei Abtragung des Rückenschildes über dem Herzen dasselbe gleichfalls in diastolische Erschlaffung gerathen sehen. Diese Erscheinung, welche fast nie ausblieb, währte in der Regel ungefähr $^1/_2'$ lang. Es kann diesem diastolischen Stillstande offenbar nur eine Nerventhätigkeit zu Grunde liegen. Erinnert er nicht lebhaft an den bekannten, reflectorischen Herzstillstand bei Wirbelthieren? Übrigens habe ich auch an Krebsen, deren Brust und Kopfganglien vorher zerstört worden waren, bei Entfernung der betreffenden Partie des Rückenschildes den Stillstand des Herzens gesehen (2 Versuche).

Nur blossgelegt, aber im Zusammenhange mit den übrigen Körpertheilen, schlugen die Herzen gewöhnlich unregelmässiger (mit Intermissionen), als nachdem sie ausgeschnitten waren. Auch diese Beobachtung spricht für das Vorhandensein äusserer Nerveneinflüsse auf das Herz.

Carus hat, wie es scheint, auf Grund eines Versuches (11) gefolgert: «Zerstörung der Ganglienkette bewirkt sogleich Erlahmen des Herzens, und wenn auch noch bis 4 Minuten Bewegungen desselben erfolgen, so sind sie doch regellos, unvollkommen und

mehr letzte Äusserungen der Irritabilität desselben zu nennen». Sein Versuch ist indessen als eine Ausnahme zu betrachten, da ich nach Zerstörung einzelner Theile, oder des ganzen Centralnervensystems (nach dem erwähnten, kurzen Stillstande) gewöhnlich die frühere Frequenz der Zusammenziehungen wiederkehren sah.

Die verschiedenen physiologischen Experimente, welche ich angestellt, um etwas Näheres über die äussere Innervation zu erfahren, gaben stets negative Resultate. So habe ich keine Veränderung im Herzschlage beobachten können, wenn der *Stomatogastricus* an den verschiedensten Stellen mit Inductionsströmen und mittelst Kochsalz gereizt wurde, weder wenn er intact, noch wenn er durchschnitten war. Es lässt das Misslingen der Versuche am *Stomatogastricus*, falls dieser Nerv wirklich das Herz versorgt, zwei Annahmen zu: entweder 1) leitet er zwei sich gegenseitig aufhebende Impulse [1]), oder 2) er befand sich in einem besonders deprimirten Zustande. Letzteres halte ich keineswegs für unmöglich, da meine Versuche im November und December, also zu einer höchst ungünstigen Jahreszeit, angestellt wurden, und meine Krebse aus Fischkästen stammten, in welchen sie schon lange gehungert hatten. Einige von ihnen waren der blassen Färbung ihrer Eingeweide und ihres Blutes nach offenbar in keinem normalen Zustande. Auch liegen mir mehrere neue Experimente über die Innervation des Froschherzens vor, deren Unbeständigkeit sich leicht auf den Einfluss der Jahreszeit und der

1) Man vergleiche: J. Müller, Jahrsb. in seinem Archiv. 1837 p. LXXXVII und Leydig, Vom Bau des thierischen Körpers. Handb. d. vergl. Anat. Tübingen. 1864. Bd. I. 201 sq.

übrigen äussern Lebensbedingungen der Thiere zurückführen liesse. Bei dieser Gelegenheit habe ich mich überzeugt, wie nothwendig es ist, dass die Experimentatoren an Herzen von Kaltblütern angeben, zu welcher Jahreszeit sie ihre Beobachtungen gemacht, und unter welchen äussern Bedingungen die von ihnen verwandten Individuen gelebt hatten.

Ausser dem *Stomatogastricus* habe ich noch verschiedene Theile der centralen Nervenkette mit dem Strome gereizt, jedoch ebenfalls ohne Erfolg [2]).

Das Vorhandensein, oder Fehlen von sogen. automatischen Nervenapparaten ist, wie schon oben angedeutet, vom anatomischen Standpunkte aus bis jetzt noch nicht entschieden. Deshalb kann über die Automatie des Krebsherzens nur abgesehen von ihrem Erzeuger geredet werden.

Es wurde schon daran erinnert, dass das ausgeschnittene Herz seine Pulsationen fortsetzt. Wenn Carus (anscheinend nur nach einem Versuche S. 84) statuirt, dass die Schläge des ausgeschnittenen Herzens nur 5 Minuten dauern, so kann ich dem nicht beipflichten, da ich häufig genug Herzen, wenn sie in einer Flasche über Wasser aufgehangen waren, weit über eine Stunde lang habe pulsiren sehen.

Durchschnitt ich das Herz, mochte es sich noch im Thiere befinden, oder herausgenommen sein, in den verschiedensten Richtungen, so kam ich zu kei-

---

2) Es wäre vielleicht nicht unnütz für diejenigen, welche sich mit der Innervation des Krebsherzens befassen wollen, zu erwähnen, dass während man an der Bauchkette operirt, der Herzschlag bequem in einem Spiegel zu beobachten ist. Das Thier wird hierbei am besten so gehalten, dass die linke Hand den vordern Theil des Körpers sammt den grossen Scheeren umfasst.

nen beständigen Resultaten: bald schlugen beide Theile weiter, bald nur einer, bald blieben beide stehen. Wird ein Herz in 2 oder mehr Theile zerschnitten, so scheinen die Stücke desto mehr Aussicht auf Contraction zu haben, je grösser sie sind.

B. Ueber den Einfluss einiger physikalischer und chemischer [3]) Agentien auf das Krebsherz.

Mechanische Reizung.

Auf einen Nadelstich erwiedert das noch thätige, oder unlängst stehengebliebene Herz durch eine Contraction. Doch sind mir häufig Herzen vorgekommen, welche sehr träge und bisweilen gar nicht diese Reaction gaben.

Es ist bekannt, dass Dehnung eines Muskels Contraction erzeugen kann; also als Erreger auf die Muskelfiber wirkt. Ähnlich wirkt sie auch auf die rhythmische Thätigkeit des Krebsherzens. Die Anordnung der Versuche war höchst einfach. Ein Herz wurde in der Luft schwebend an seinen vordern Gefässen befestigt, während an das hintere ein leichtes Papiereimerchen angehängt wurde, in welches nach Belieben Schrotkörnchen gelegt wurden. — 3 Beispiele:

I. Um 2 U. 34 M. bei 10 Schrotk. in $^1/_2{}'$ 12 kr.
2 » 35 » » 0 » » 10 id.
2 » 37 » » 6 » » 10—11 dopp.

3) Unter den Herren, welche die Güte hatten, mir die nöthigen chemischen Hülfsmittel zu verschaffen, bin ich dem Assistenten der Pharmacie E. Jacobi besondern Dank schuldig.

II. Um 1 U. 5 M. ohne Schrot in ½′ 7 kr.
von 1 » 7 »
bis 1 » 9 » mit » » 7—8 id.
um 1 » 10 » ohne » » Intermiss.;
darauf vereinzelte, unregelmässige Schläge, so dass
um 1 U. 12 M. ohne Schrot in ½′ 5 s. unrein.
» 1 » 13 » mit » » 7 — 8 stärker
und regelmässig; dazwischen leise Wallungen.

III. Durch zeitweise Einwirkung eines constanten electrischen Stromes ermüdetes Herz.
Um 1 U. 30 M. mit Schrot in ½′ kaum bemerkbar
» 1 » 34 » mehr » » 4 — 5 zieml. kr.
» 1 » 35 » ohne » » 0
» 1 » 37 » mit » » sehr schw., nicht zu zählen.

Aus den angeführten Beispielen sieht man, dass Zerrung der Gewebselemente des Herzens die Kraft und die Zahl der Contractionen beeinflusst, ja selbst (N° 1) den Charakter derselben modificirt.

Ein hängendes (folglich durch seine eigene Schwere gezerrtes) Krebsherz schlägt besser, als ein liegendes, welches freilich auch den Reibungswiderstand der Unterlage zu überwinden hat.

Wärme.

Es ist schon von Carus nachgewiesen, dass die Sonnenstrahlen, durch die Linse auf's Herz concentrirt, als Erreger wirken (S. 82 und 84). Nun fragt es sich, ob hier Licht oder Wärme, oder beide zugleich thätig sind? Dass die Wärme an sich in hohem Maasse anregend auf die Contractionen wirkt, mag folgendes Beispiel erläutern. Ein Herz wurde abwechselnd in

Wasser von verschiedener Temperatur gelegt und ab und zu auch in der Luft beobachtet. Die Zimmertemperatur betrug (nur) 13,3 C.

Um 1	U.	15	M.	in Luft, in ½′		5—6
» 1	»	20	»	Wasser v.	11,3°	5
» 1	»	22	»	Luft		4
» 1	»	25	»	Wasser »	16,2°	3 (Nachw.)
» 1	»	26	»	» »	»	4—5
» 1	»	30	»	» »	»	6—7
» 1	»	32	»	Luft »		4—5
» 1	»	36	»	Wasser »	20,0°	5—6 stark.
» 1	»	39	»	» »	»	9 id.
Mit Abkühlen des Wassers Verringerung.						
» 1	»	46	»	» »	18,7°	6
» 1	»	50	»	Wasser »	13,7°	ganz undeutl.
» 1	»	54	»	Wasser »	30,0°	kl. Pause.,
» 1	»	55	»	» »	»	6, so stark, wie noch nie gesehen.
» 1	»	58	»	» »	28,0°	5—6 stark.
» 2	»	0	»	Wasser »	13,5°	0
» 2	»	3	»	» »	40,0°	0.

Man sieht also, dass die Temperatur auf das Herz des Krebses ganz denselben Einfluss hat, wie es für das der Wirbelthiere schon längst bekannt ist.

Electricität.

a) Inductionsstrom.

In E. H. Weber's Abhandlung «Über Ed. Weber's Entdeckungen in der Lehre v. d. Muskelcontraction» (Müll. Ar. 1846. S. 504) finden sich folgende wenige Zeilen versteckt: «Das Herz des Krebses zog sich,

wenn es mit den Dräthen (Inductionsstrom) berührt wurde, zusammen, blieb so lange zusammengezogen, als die Berührung dauerte, und fing sogleich wieder an zu schlagen, sobald sie aufhörte.» — Diese Beobachtung (welche mir übrigens gelungen war, noch ehe ich die Weber'sche Abhandlung zu einem ganz andern Zwecke durchgenommen hatte) zeigt augenscheinlich, dass das Herz des Krebses im Gegensatz zu dem der Wirbelthiere sehr leicht tetanisirbar ist. Auf Grund dieser Thatsache gebührt ihm eine Stellung zwischen dem Herzen der Wirbelthiere und dem Muskel. Ferner erlaubt diese Thatsache vielleicht eine Parallele zu ziehen zwischen der Action des Krebsherzens und den Lebensäusserungen niederer Organismen, wie sie uns hauptsächtlich Kühne in seiner geistreichen Schrift: «Unters. über das Protoplasma und die Contractilität» (Leipzig 1864) schildert.

Die bisher wenig beachtete Fähigkeit des Krebsherzens in Tetanus zu gerathen, scheint mir, wäre Veranlassung genug, um sich nochmals an die Untersuchung der Frage zu wagen, ob die Automatie des Herzens auf einer Nerven- oder Muskelthätigkeit beruhe. Auch habe ich bereits eine Reihe von Experimenten am Herzen des Hühnerembryo und des Frosches angestellt, welche, wie ich hoffe, für diese Frage von einigem Nutzen sein dürften.

Die Annahme der Identität des Tetanus des Krebsherzens mit dem Muskeltetanus lässt sich auf folgende Weise stützen.

Seit Kühne's Untersuchungen muss man annehmen, dass der durch Inductionschläge erzeugte Tetanus auf keinen Fall bloss eine Summe rasch auf einander fol-

gender Contractionen sei, sondern dass er (wenigstens zum Theil) in einer Gerinnung contractiler Substanzen bestehe. Es beruht bekanntlich Kühne's Beweisführung hauptsächlich darauf, dass ein längere Zeit tetanisirter Muskel nur in dem Falle zu seiner ursprünglichen Form zurückkehrt, wenn er mechanisch gezerrt wird, und dass er nicht im Stande ist, gleich dem einmalig contrahirten, selbst eine so geringe Reibung zu überwinden, wie sie z. B. die Oberfläche von Quecksilber darbietet. Auf Quecksilber, oder auf einer geölten Glasplatte liegend, pulsirt das Krebsherz vortrefflich. Wird es auf einer solchen Unterlage (mag es noch thätig oder bereits stehen geblieben sein) von einem Inductionsschlage getroffen, so nimmt es nach seiner Zusammenziehung sogleich wieder seine frühere Form an; wird es hingegen länger tetanisirt, so dehnt es sich hinterher nur höchst langsam und vielleicht nie mehr vollständig wieder aus.

Schwächere, aber anhaltende Inductionsströme steigern die Pulsationen des Herzens. Unter den Versuchen mit diesem Erreger, welche Anfangs Januar angestellt wurden, ist nur folgender wirklich scharf.

Um 12 U. 0 M. ohne Str. in $^1/_2{}'$ 8 kr., unreg.
» 12 » 4 » mit » » 10 id.
» 12 » 5 » Str. bis an die Tetanusgr. verst.
» » » mit Str. in $^1/_2{}'$ 18, schw.
» 12 » 6 » ohne Str. in $^1/_2{}'$ 6 schw.
» 12 » 7 » mit » » 15 id.
» 12 » 9 » ohne » » 0.

b) Constanter Strom.

Schon Carus hat den Einfluss des constanten Stro-

mes auf das Herz studirt, indem er es mit Zink und Kupfer armirte. Auf S. 84 heisst es bei ihm: «Sowohl Berühren des Herzens an der Basis und Spitze mit beiden Polen, als Aufsetzen des einen an die Ganglien und des andern ans Herz, erregt bei jedem Schluss Contraction, doch ist selbige durchaus sinnlich wahrnehmbar nicht abgeändert; der galvanischen Strömung ausgesetzt, sind die Contractionen und Expansionen nicht so rein, gleichen mehr einem Hin- und Herwogen, auch vermindern sie sich etwas». Diese Resultate hat Carus aus seinen Versuchen 7 und 11 gefolgert, welche theils an Helix, theils an Astacus (zusammen an 3 (?) Individuen) im Frühling angestellt wurden.

Meine Experimente über den Einfluss des constanten Stromes auf den Herzschlag wurden meist Ende Januar und Anfangs Februar, und einige nachträglich Mitte April (a. St.) gemacht, zu einer Zeit, als die ausgeschnittenen Herzen oft so kraftlos waren, dass sie gar nicht schlagen wollten. Dies mag der Grund sein, weshalb die Versuche bisweilen ganz besonders widersprechende Resultate gaben. Bemerken muss ich übrigens, dass bei meinen Experimenten, wegen der grossen Schwierigkeiten, weder gleichmässige Ströme, noch unpolarisirbare Electrode in Anwendung gebracht werden konnten. Die Anordnung der Versuche war folgende. Das Herz wurde gewöhnlich an seinen vordern Gefässstämmen aufgehangen und mit seiner Rücken- oder Bauchfläche an die Kupferelectrode angelehnt, welche sich in einem Abstande von 3—4^{mm} über einander befanden. Übrigens wurden bisweilen die Dräthe an die Rückenfläche des nicht ausgeschnittenen Herzens, gleichfalls der Quere nach,

applicirt. Abwechselnd kamen ein kleines und zwei grosse Daniell'sche Elemente in Anwendung.

Am häufigsten sah ich den stärkern constanten Strom den Herzschlag enorm beschleunigen und zugleich beträchtlich abschwächen. Es stieg z. B. in einem Falle die Zahl der Pulsationen von 9 auf 26, in einem andern von 4 auf 34 in $^1/_2{}'$ u. s. w. Gleichzeitig pflegte das Herz, so lange der Strom währte, mehr oder weniger zusammengezogen zu sein (analog dem Muskel). Bei Betrachtung dieser Erscheinungen fiel mir ein Schema ein, welches die Beschleunigung und gleichzeitige Abschwächung der Pulsationen aus dem contrahirten Zustande des Herzens erklären könnte. Bekanntlich hat man, um den Umsatz eines gleichmässigen Ernährungsprocesses in rhythmische Thätigkeit sich zu versinnlichen, letztere mit dem periodischen Entweichen von Gasblasen aus einer Retorte verglichen. Denkt man sich die ganze Retorte plötzlich verengt, contrahirt, so wird sie *ceteris paribus* in derselben Zeiteinheit mehr, aber kleinere Gasblasen entsenden. Ein ähnliches Schema lässt sich construiren, indem man in Czermak's «Apparat zur Erläuterung der Innervationsvorgänge, welche rhythmisch erfolgende Bewegungen erzeugen und reguliren», das schaukelnde Schiffchen sich verkleinert denkt. (Czermak, Mitth. aus dem physiol. Privatlaboratorium. 1. Heft, 1864, p. 8). — Für diese schematische Vorstellung scheint übrigens eine Beobachtung zu sprechen. Sobald nämlich das Herz gehörig mit Schrot belastet wurde, pflegte die Beschleunigung und Abschwächung der Pulsationen bei Einwirkung des constanten Stromes

nicht mehr einzutreten; statt dessen vermehrten sich die Schläge nur wenig und blieben kräftig.

Doch nicht immer wirkte der Strom auf die zuerst erwähnte Weise. Nicht selten habe ich ihn stehengebliebene Herzen zu neuen, regelmässigen und bisweilen recht kräftigen Contractionen anregen sehen. In einem Falle sah ich ihn gerade die entgegengesetzte Wirkung äussern: das Herz blieb nach einer Schiessungszuckung regunslos; als hingegen der Strom wieder entfernt wurde, zeigte es von Neuem Contractionen. Übrigens ist dieses Herz als von vorneherein erschöpft anzusehen, da es überhaupt schwach und nur 10 Minuten lang selbstständig schlug.

Über die Einwirkung des Schliessens und Öffnens constanter Ketten habe ich eine Anzahl gleichfalls nur fragmentarischer Beobachtungen gemacht, ohne auf das Nähere einzugehen. So sah ich wiederholentlich, dass so lange der Strom eine bestimmte Richtung hatte, nur das Öffnen der Kette eine Contraction bedingte; sobald aber die Stromrichtung gewechselt wurde, sah ich umgekehrt nur das Schliessen derselben eine Contraction hervorbringen. In andern Fällen gab sowohl das Schiessen, als auch das Öffnen der Kette bei ein und derselben Stromrichtung eine Contraction. In noch andern Fällen erfolgte die Zuckung beim Schliessen der Wippe sowohl auf die eine, als auch auf die andere Seite u. s. w. Die Erscheinungen dieser letzten Gruppe hängen von dem ursprünglichen Zustande des Herzens, von der Dauer des Versuches und von der Stromstärke ab, und zeigen offenbar, dass am Krebsherzen die «Zuckungsgesetze» der Muskeln zu Tage treten.

Beim Schliessen der Kette beobachtete ich ferner häufig eine tetanusartige Erscheinung. Doch gewöhnlich zeigten sich nach $^1/_4$ bis $^1/_2{}'$ am zusammengezogenen Herzen ganz leise, beschleunigte Pulsationen, und mithin ging der Tetanus in die zuerst besprochene Erscheinung über. Doch nicht selten blieb der Tetanus rein und hielt genau so lange an, wie der Strom währte. Bald erfolgte Tetanus nur beim Schliessen der Kette in der einen, bald nur in der andern, bald in beiden Richtungen. An verschiedenen Herzen trat dieser Tetanus auch bei verschiedenen Stromstärken auf.

Schliesslich will ich noch eines vereinzelten Versuches erwähnen. Ich bediente mich dabei eines kleinen Daniell'schen Elementes und eines Rheostates. Es ergab sich, dass das Herz nur auf eine gewisse Stromstärke durch eine tetanische, von häufigen, kleinen Pulsationen gefolgte, Contraction reagirte; wurde hingegen der Strom über ein gewisses Maass verstärkt oder abgeschwächt, so zeigte er gar keine Wirkung mehr. Sollte diese Erscheinung nicht an den sogen. Pflüger'schen Tetanus erinnern, welcher ja auch nur durch gewisse Stromstärken erzeugt wird? — Wie fragmentarisch auch die vermittelst des const. Stromes gemachten Beobachtungen sind, so bekräftigen sie doch die Anschauung, dass dem Krebsherzen im physiologischen Systeme eine Stellung zwischen dem Herzen der Wirbelthiere und dem «gewöhnlichen Muskel» gebühre. Mit andern Worten: in dem besprochenen Verhalten des Krebsherzens gegen den constanten Strom spricht sich seine Muskelnatur deutlicher aus, als am Herzen der Wirbelthiere. Es war dies

übrigens schon zu erwarten, da das Krebsherz ein Flechtwerk von Muskelelementen darstellt, in welchem die Längsfasern bedeutend prävaliren [4]), und da gerade diese Fasern es waren, auf welche ich den Strom vorzugsweise einwirken liess.

Wasser.

Dass in gewöhnliches Wasser gelegt das Herz sogleich zu schlagen aufhöre (Carus S. 84) fand ich, wie schon aus den Versuchen über den Einfluss der Temperatur ersichtlich, nicht bestätigt.

Schon a priori war anzunehmen, dass destillirtes Wasser, welches bekanntlich die Muskelfasern verändert, auch auf das Krebsherz schädlich wirke. Die Fälle, bei denen in diesem Medium über $^1/_2$ Stunde lang Contractionen erfolgten, schienen dadurch bedingt zu sein, dass das Herz mit Blut angefüllt war, wodurch der Einfluss des Wassers so zu sagen ausgeglichen wurde. Blutleere, wenn auch kräftige Herzen wurden hingegen bald trübe und schrumpften zusammen.

---

4) Auf letzteren, wichtigen Umstand hat mich besonders Hr. Jarshinski aufmerksam gemacht.

Es sei mir vergönnt, hier gelegentlich noch eines andern von ihm gemachten Fundes zu erwähnen, dass nämlich das Herz von einem zweischichtigen Epithel bedeckt ist. Es stimmt diese Beobachtung mit der von Reichert überein, welcher beiläufig erwähnt, dass die beiden grossen pinselförmigen Kiefermuskeln des Krebses, welche vom Rückenschilde, unweit des Magens ihren Ursprung nehmen, gleich ihrer Sehne einen Epithelialüberzug besitzen. Häckel und Margo möchten jedoch diesen Überzug nicht als Epithel gelten lassen. Reichert: Vergleichende Beobachtungen üb. d. Bindegewebe etc. Dorpat 1845. S. 77. Häckel: Üb. die Gewebe des Flusskrebses a Müll. Ar. 1857. S. 542 Margo: Neue Unters. üb. die Entwicklung. tc. der Muskelfasern in den Denkschr. der Wiener Akademie. XX 8 2, II Abth. S. 33.

Sauerstoff.

Dieses Gas unterhält, kräftigt und beschleunigt die Herzpulsationen, und ist selbst im Stande sie hervorzurufen, wenn sie bereits erloschen. Folgende Beispiele werden genügen, um dieses darzuthun. (Das Herz hing bei diesen Versuchen in einer Flasche an einem, um seine vordern Gefässe geschlungenen Faden. Auf dem Boden der Flasche befand sich natürlich Wasser, damit das zu beobachtende Object nicht austrocknete. Dieselbe Anordnung wurde auch bei Gelegenheit der Einwirkung der übrigen Gasarten angewandt).

I. Ein Herz wurde am 18. Jan. um 1 U. 25 M. in möglichst reinen Sauerstoff gehangen. Es schlug am folgenden Tage, dem

19. Jan.	um	12	U.	0	M. in	½′ 16—17 kr.
—	»	»	3	» 30	»	» 16 id.
20	»	»	12	»	»	» 10 s. sch., unreg.,
—	»	»	2	»	»	» anscheinend noch schwächer.

Am andern Morgen (4ter Tag) war es sehr problematisch, ob das Herz sich noch rührte. Nun wurden die Zuleitungsdräthe eines Inductionsstromes durch einen der Flaschenhälse an's Herz applicirt: es gerieth in Tetanus; blieb jedoch contrahirt. Es ist noch zu bemerken, dass an diesen Tagen die Temperatur im Laboratorium, in der Nähe des Fensters, wo das Experiment vorgenommen wurde, nur 12, 5 C. betrug.

II. Ein Herz schlug um

1	U.	43	M.	in Luft	in ½′	2—3
1	»	45	»	» Sauerst.	»	10—11

.....

2 U.	50 M.	in	Sauerst.	»	16—17
2 »	55 »	»	Kohlens.	»	0
3 »	0 »	»	Sauerst.	»	0
3 »	16 »	»	»	»	3
3 »	20 »	»	»	»	8
4 »	12 »	»	»	»	33—34
7 »	37 »	»	»	»	26 reg; je 2 u. 2.

Am folgenden Tage (4. Dec.) hat man um 4 U. n. M. das Herz noch kräftig pulsiren sehen.

Stickstoffoxydul.

Über die Einwirkung dieses Stoffes auf das Krebsherz liegt nur ein Versuch vor:

1 U.	10 M.	in Luft in ½′	15, 16, 17	stürm.
»	14 »	NO.	9	stürm.
»	16 »	»	7	weniger kr.
»	18 »	»	5	kr.
»	20 »	»	4	id.
»	21 »	»	3—4	id.
»	22 »	»	2—3	ausn. kr.
»	24 »	»	4—5	
»	27 »	»	4	
»	30 »	»	3—4	
»	32 »	»	4—5	sch. zuck.
»	33 »	»	5	
»	35 »	»	5	stärk.
»	40 »	»	4—5	
»	43 »	»	5—6	
»	47 »	»	6	
2 »	0 »	»	0	

Während des ganzen Versuches waren die Pulsationen durchaus unregelmässig. Für das Froschherz hat L. Hermann (Üb. d. physiol. Wirk. d. Stickstoffox. Archiv von Reichert u. du Bois-R. 1864. S. 535) keine specifische Wirkung des fraglichen Gases nachweisen können; nur fand er, dass das Herz darin etwas rascher abstirbt, als in N. und H., zwei Substanzen, welche man als physiologisch indifferent zu bezeichnen pflegt. Ein Froschherz, welches in der Luft (in $^1/_2'$) nur 10 mal pulsirt hatte, sah ich in Stickstoffoxydul mit nach und nach abnehmender Häufigkeit schlagen, bis es nach einer halben Stunde ganz still stand. Ein anderes Froschherz, welches vor dem Versuche in $^1/_2'$—$15^1/_2$ mal pulsirt hatte, wurde leider nur $2^3/_4$ Stunden lang beobachtet. Als die Beobachtung unterbrochen wurde, schlug es noch 11 mal. Die Zahl der Pulsationen war während des Experimentes unregelmässig: bald sank sie auf längere Zeit, bald hob sie sich wieder.

Kohlensäure.

Sie deprimirt die Action des Krebsherzens und hebt sie, je nach ihrer Reinheit, rascher oder langsamer auf. Ein in der Luft (in $^1/_2'$) 2—3 mal schlagendes Herz wurde, als in die Flasche, in welcher es hing, CO_2 geleitet wurde, im Verlauf einer Viertelstunde zur Ruhe gebracht. Die Kohlensäure, welche bei Versuch II über die Wirkung des Sauerstoffs angewandt worden, war möglichst rein: in ihr sistirten die Pulsationen in weniger als 5 Min.

Ammoniak.

Es ist bekannt, dass dieses Gas für die musculö-

sen Gebilde ein Erreger ist, dieselben aber leicht angreift. Dies kann ich auch für das Krebsherz bestätigen. Hierzu nur folgendes Beispiel. Ein sammt einem Stücke des Rückenpanzers ausgeschnittenes Herz schlug 7 mal in $^1/_2{}'$. Es wurde ein Tropfen einer höchst verdünnten Ammoniaklösung auf dasselbe gebracht; nun stieg im Verlauf von $^1/_2$ Minute die Contractionenzahl auf 12—13, zugleich wurden die Schläge hastig und öfters, so zu sagen, von einem Anlaufe (Rucke) angekündigt. Doch schon nach einer halben Minute stand es still; bis auf seinen hintern Abschnitt, wo die *aorta posterior* ihren Ursprung nimmt. Dieser Theil pulsirte nun deutlich 16 mal in $^1/_2{}'$. 5 Minuten nach Beginn des Versuches sah man an ihm noch Contractionen. Eine Minute darauf war das ganze Herz regunslos. Nachdem nun das Präparat in Wasser abgespült worden war, erfolgten von Neuem einige Contractionen an den hintern Aortenwurzeln.

Résumé.

Aus den vorstehenden Mittheilungen möchten folgende Sätze hervorzuheben sein, da sie Anhaltungspunkte für weitere Untersuchungen abgeben können.

1) Das Krebsherz ist ein muskulöses Organ von trabeculärem Baue, welches in die Kategorie der wahren Herzen (im Gegensatz zu den Lymphherzen) gehört, da es ausgeschnitten seine Pulsationen fortsetzt.
2) Auch die vom Herzen abgeschnittenen Theile setzen häufig ihre rhythmische Bewegung fort und, wie es scheint, desto eher, je grösser sie sind.

3) Über die Herznerven scheint nichts Näheres bekannt zu sein.
4) Zerstörung der centralen Nervenmassen des Krebses, sowie Aufbrechung des Rückenschildes erzeugen vorübergehenden, diastolischen Herzstillstand.
5) Das Krebsherz steht einigermaassen zwischen dem Herzen der Wirbelthiere und dem Muskel, da es sich durch Inductionschläge tetanisiren lässt und auch bei Einwirkung des constanten electrischen Stromes seine Muskelnatur nicht verleugnet.
6) Gegen die gewöhnlichsten, in der Physiologie angewandten physikalischen und chemischen Agentien scheint es sich ganz ähnlich wie der Muskel und überhaupt, wie die sogenannten contractilen Substanzen zu verhalten.

Die hier mitgetheilten Beobachtungen sind im Laboratorium des Hrn. Prof. Setschenow angestellt worden. Hierfür und besonders für die freundlichen Rathschläge, welche mein hochverehrter Lehrer mir gegeben, spreche ich ihm den innigsten Dank aus.

St. Petersburg, den 12. April 1865.

(Aus dem Bulletin, T. VIII, pag. 416 — 430.)

$\frac{4}{16}$ Mai 1865.

Bericht über eine Abhandlung: Bemerkungen über die Classification der kaltblütigen Rükkenmarkthiere zur Beantwortung der Frage: Was ist ein Fisch, von J. F. Brandt.

Ich habe die Ehre der Akademie eine Abhandlung für die Memoiren zu überreichen, welche sich auf die genauere Charakteristik der Classe der Fische in Bezug auf die näher mit ihnen verwandten Thierclassen bezieht. Sie wurde dadurch hervorgerufen, dass der mit Recht gefeierte englische Naturforscher, R. Owen, neuerdings wieder die schon früher von Pallas ausgesprochene Ansicht geltend zu machen suchte: die Fische liessen sich von den Amphibien und Reptilien nicht trennen. Meine auf diesen Gegenstand bezügliche Abhandlung erörtert, von Aristoteles beginnend, die verschiedenen Vorstellungen, welche man mit dem Begriffe Fisch verband, nebst den Merkmalen, welche man zur Charakteristik der Fische aufstellte, wenn man sie als eine gesonderte Abtheilung (Classe) von Thieren ansah. Hierauf folgen die Einwendungen, welche gegen die Ansicht, dass die Fische eine besondere Classe zu bilden hätten, von Pallas und Owen erhoben wurden. Der zweite Theil meiner Abhandlung enthält zur weitern Beweisführung, dass für jetzt noch keine genügen-

den Gründe vorliegen, die Fische mit den Reptilien und Amphibien zu vereinen: 1) eine ausführliche Charakteristik der warm- und 2) kaltblütigen Thiere; 3) eine Würdigung der Einwendungen, welche Pallas und Owen gegen die Sonderung der kaltblütigen Thiere in Fische und Amphibien gemacht haben; 4) eine Charakteristik der Reptilien; 5) eine Charakteristik der Amphibien und 6) eine Charakteristik der Fische. Den umständlichen Charakteristiken der erwähnten drei Thierclassen reihen sich Definitionen an, welche die wesentlichsten Kennzeichen derselben enthalten. Schliesslich werden dann nochmals die Gründe zusammengefasst, welche nach Maassgabe der bisherigen Materialien und des Standpunktes der systematischen Zoologie eine Vereinigung der Fische mit den Amphibien und Reptilien nicht annehmbar erscheinen lassen. Es wird indessen zugegeben, dass möglicherweise künftige Entdeckungen noch innigere Beziehungen zwischen diesen Thierclassen nachweisen könnten, als dieselben für jetzt bestehen.

(Aus dem Bulletin, T. VIII, p. 535—536.)

$\frac{18}{30}$ Mai 1865.

Bericht über den ersten Theil meiner Beiträge zur Kenntniss der Entwickelungsstufen der ganoiden Fischformen von J. F. Brandt.

Zur Beantwortung der beiden Fragen: welcher Platz den störartigen Formen in der Classe der Fische anzuweisen sei, und wann sie auf unserem Planeten, so viel sich bisher ermitteln liess, zuerst aufgetreten seien, unternahm ich es, genauere Untersuchungen über die Ganoiden anzustellen, um die Hauptresultate derselben in meiner Monographie der Störe Russlands, wovon bereits mehrere Bogen gedruckt sind, aufnehmen zu können. So entstanden zwei Abhandlungen, wovon die eine: «Bemerkungen über die Entwickelungsstufen und die Gruppirung der Ganoiden, mit besonderer Beziehung auf den Typus der störartigen *Antacaei* (von ἀνταχαῖος *Acipenser* bei Herodot)» enthält, während die andere, gleichsam einen theilweisen Commentar zur zweiten bildende, speziell sich auf die mit einem Panzer bekleideten ganoiden Formen bezieht. In der ersten Abhandlung, welche den Gegenstand des heutigen Berichtes bildet, suche ich den Platz, welcher den *Antacaeen* unter den Fischen gebührt, näher festzustellen und vergleiche ihre Beziehungen zu den *Plagiostomen*, *Holocephalen* und den

andern *Ganoiden*, welchen letztern ich auch aus angeführten Gründen die bisher so isolirt stehenden *Lepidosirenen* (J. Müller's *Dipnoi*) einreihe, so wie auch zu manchen Familien der *Knochenfische* (*Siluriden*, *Loricariden*, *Ostraceonten* und *Aspidophoren*).

Den Anfang der Abhandlung machen Bemerkungen über die den störartigen Fischen, besonders durch den Skeletbau, zunächst stehenden, vorweltlichen *Panzerganoiden*, welche ich in zwei Typen, 1) *Arthrothoraces* (mit den Familien *Pterichtydes*, *Heterosteides* und *Coccosteides*) und 2) *Aspidocephali* (mit den Familien *Cephalaspides* und *Menaspides*) zerfälle. Ausser dem Skelet wird besonders der Bepanzerung Aufmerksamkeit geschenkt und gezeigt, dass auch hierin die *Antacaeen*, welche den dritten Typus der mit einem störartigen Skelet versehenen Panzerganoiden zu bilden haben, im Wesentlichen mit den beiden oben genannten Typen der vorweltlichen gepanzerten Ganoiden im Einklange stehen. Man braucht daher nicht erst, selbst hinsichtlich der Bepanzerung, die nächsten Verwandten der *Störe* unter den *Knochenfischen*, namentlich unter den *Loricariden*, *Siluriden* und *Ostraceonten* zu suchen, obgleich nicht zu läugnen ist, dass die eben genannten Familien in manchen Beziehungen an die vorweltlichen *Panzerganoiden* erinnern; diess fällt indessen weniger ins Gewicht, weil die genannten Familien der *Knochenfische* einerseits so manche Beziehungen zu den *Antacaeen* besitzen, während andererseits die letztern den *Knochenfischen* sich schon in einigen Beziehungen mehr nähern, als die alten *Panzerganoiden*.

Hierauf werden speziellere Bemerkungen über den

Typus der *Störe* (*Antacaei*) mitgetheilt, die sich hauptsächlich auf das Verhältniss der untergegangenen Formen, namentlich die im Lias gefundenen Reste der Gattung *Chondrosteus* Agass. beziehen. Der genaueren Charakteristik dieser von Egerton näher beschriebenen Gattung ist eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt, da sie nach meiner Ansicht den Typus einer eigenen, ausgestorbenen Familie darstellt, die ich als *Antacaeopsides* bezeichnet habe. Dieselbe nähert sich durch die Körper- und Schädelform den *Acipenseriden*, durch den nackten Rumpf und das Vorkommen von *radii membranae branchiostegae* aber den *Spatulariden*, weicht jedoch von beiden durch den zusammengesetztern Opercular-Apparat, den Bau des Zungenbeins, eine andere Flossenstellung und die mehrzähligen *membranae branchiostegae* ab, so dass sie einerseits als Mittelglied zwischen den *Acipenseriden* und *Spatulariden* angesehen werden kann, andererseits aber, wegen der Zahl der *radii membranae branchiostegae* und der Gegenwart mancher Knochen am Kopfe etwas zu den Knochenganoiden, ja selbst den Knochenfischen hinneigt. Den eben angedeuteten Erörterungen folgen Blicke auf die Verwandtschaften der *Antacaeen* mit den andern *Ganoiden*, namentlich wird die Möglichkeit der Verwandtschaft des Typus der *Störe* mit den in Bezug auf die Art der Beschilderung und Flossenbildung Störähnlichkeiten bietenden, aber osteospondylen *Dercetiden* erörtert.

Hierauf werden Vorschläge zu einer Classification der lebenden und näher bekannten fossilen *Ganoiden* gemacht und in einer Tabelle zusammengestellt, worin der Skeletbau, dann die Hautbedeckung und Flos-

senbildung als Hauptmomente für die Gruppirung erscheinen. Die auf der Tabelle mitgetheilte Gruppirung erhält durch einen Anhang noch mehrfache auf die Morphologie und Verwandtschaft der Ganoidenformen bezügliche Zusätze.

Ein diesen Zusätzen folgender Abschnitt erörtert die Frage, in welcher Erdperiode zuerst wahre störartige Fische (*Antacaei*) aufgetreten seien, woran sich als Schluss der Arbeit einige allgemeine Bemerkungen über das Auftreten sogenannter niederer oder höherer Fischtypen reihen.

(Aus dem Bulletin, T. VIII, pag. 536 — 538.)

$\frac{1}{13}$ December 1864.

Die erste Zuerkennung des Rklizky'schen Preises für Leistungen auf dem Gebiete mikroskopisch-anatomischer Erforschung des centralen Nervensystems, im Jahre 1864.

Der Rklizky'sche Preis wurde im Jahre 1860 vom verstorbenen Dr. Leontij Leontjewitsch Rklizky gestiftet, der der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften eine Summe von 3000 R. S. zu dem Zwecke vermachte, damit die Zinsen von diesem Capital als Preis für die besten Leistungen auf dem Gebiete der mikroskopisch-anatomischen Erforschung des centralen Nervensystems verwendet würden. Auf Grund der von der Akademie getroffenen und zur allgemeinen Kenntniss gebrachten Bestimmungen findet die Vertheilung dieses Preises alle 4 Jahre, und zwar die erste Zuerkennung im Jahre 1864 statt.

Als Preisbewerber meldeten sich zwei Autoren, die ihre respectiven Schriften zum festgesetzten Termine einsandten: 1) Dr. Stilling mit seinem Werke, betitelt: «Neue Untersuchungen über den Bau des Rückenmarks, Cassel 1859» nebst Atlas, und 2) Dr. Frommann: «Untersuchungen über die normale und pathologische Anatomie des Rückenmarks, Jena 1864, Thl.

I.» Zur Beurtheilung dieser Schriften und zur Entscheidung über deren Ansprüche auf den Rklizky'schen Preis wurde von der physico-mathematischen Klasse der Akademie in der Sitzung vom 3. Juni 1864 eine Commission ernannt, welche aus dem Ehrenmitgliede der Akademie K. E. v. Baer als Vorsitzendem und den Akademikern Brandt, Schrenck und Owsjannikow bestand. Diese Commission stattete der Klasse in der Sitzung vom 1. December 1864 ihren Bericht ab, dahin lautend, dass sie, auf Grundlage des in Betreff des Rklizky'schen Preises bestehenden Statutes, auch die Arbeit des Prof. Reissner in Dorpat, unter dem Titel: «Der Bau des centralen Nervensystems der ungeschwänzten Batrachier, Dorpat 1864», in die Zahl der Concursschriften aufgenommen habe und nach gewissenhafter und sorgfältiger Prüfung der drei genannten Schriften und vergleichender Schätzung ihrer respectiven Werthe, zu dem Schlusse gelangt sei, dass der Preis dem Werke Reissner's zuerkannt werden müsse. Gleichzeitig legte die Commission eine ausführliche Analyse sowohl der Reissner'schen Schrift, als auch der Werke der anderen zwei Bewerber, Stilling und Frommann, vor. Die Klasse pflichtete dem Ausspruche der Commission bei und beschloss, dem Werke Reissner's den Rklizky'schen Preis zuzuerkennen, den Bericht aber über die erste Zuerkennung dieses Preises sowohl im Bulletin der Akademie, als auch in den Записки Академіи zu veröffentlichen.

—

Der Bau des centralen Nervensystems der ungeschwänzten Batrachier, von Dr. E. Reissner, Prof. der Anatomie in Dorpat. (Mit einem Atlas von 12 Tafeln.)

Die Untersuchungen Reissner's (110 Quartseiten stark) sind am centralen Nervensysteme der Batrachier *(Rana temporaria, R. esculenta, Bufo cinereus, B. variabilis)* und zwar an Präparaten, die in einer schwachen Chromsäurelösung erhärtet waren, angestellt. Der Verfasser stellte sich zur Aufgabe, an Schnitten das Rückenmark, das verlängerte Mark und das ganze Hirn zu studiren, um deren Structur, so wie die Vertheilung der weissen und grauen Substanz und die Ursprungsstellen der Kopfnerven genauer zu ermitteln.

Wie schwer auch diese Aufgabe sein mag, so ist doch zu erwähnen, dass der Verfasser sich bereits seit einer Reihe von Jahren mit diesen Fragen befasst; seine hier einschlagenden Arbeiten haben allgemeine Anerkennung verdient, und liess sich daher erwarten, dass er eine befriedigende Lösung vorbringen werde

Wir schreiten nun zur Übersicht der vom Verfasser erlangten Hauptresultate, die weniger wichtigen Detailfragen, so wie die grob-anatomischen Data vorläufig bei Seite lassend.

Der Verf. unterscheidet am Rückenmark des Frosches vordere, hintere und Seitenstränge. An Querschnitten bietet das Rückenmark des Frosches im Centrum die graue Substanz dar, welche nach vorn die vorderen, nach hinten die hinteren Hörner bildet, ganz wie bei den höheren Thieren. Nach aussen ist die graue Substanz von der weissen umgeben.

In der Mitte der grauen Substanz liegt der Centralkanal, dessen Gestalt wechselnd ist. Das diesen Kanal auskleidende Epithelium rechnet der Verf. zum Flimmerepithel. In der grauen Substanz befinden sich grosse und kleine Nervenzellen sammt ihren Kernen. Die grossen Zellen sind spindel- oder birnförmig, drei-, vier- bis fünfeckig.

Der Verf. statuirt keine Membranen, weder an den Zellen selbst, noch an ihren Ausläufern, gesteht aber, dass der Inhalt der einen wie der anderen von einer feinen Linie umsäumt ist.

In manchen Geweben ist es in der That schwer, eine selbständige Membran an den Zellen nachzuweisen, weshalb auch die Existenz derselben an den Zellen überhaupt, vorzüglich aber an den Nervenzellen, immer mehr und mehr angezweifelt wird.

Die grossen Nervenzellen liegen haufenweise im äusseren Winkel der vorderen Hörner oder kommen in zwei von einander durch einen freien Zwischenraum getrennten Gruppen vor, ganz wie wir es gewöhnlich in den vorderen Hörnern der höheren Thiere und des Menschen treffen. Meistens findet man sie hier mit ihrer Längsachse dem unteren Rande der grossen Hörner parallel.

Die von den Zellen ausgehenden Fortsätze lassen sich nach vier Richtungen hin verfolgen: nach oben, unten, innen und aussen. Der Verf. macht die Bemerkung, dass er von einer und derselben Zelle wohl nie Fortsätze nach allen vier Richtungen hin beobachtet habe; dessenungeachtet ist es für uns von Wichtigkeit, dass auch er Fortsätze nach verschiedenen Richtungen hin wahrgenommen zu haben an-

giebt. Diese Angabe bestätigt eines der wichtigsten Facta, die über die Construction des Rückenmarkes zu Tage gefördert worden sind.

Die kleinen Zellen befinden sich zumeist in den hinteren Hörnern, etwas nach vorn hin sich erstreckend. Der Form nach sind sie meist spindelförmig, obgleich sie manchmal auch 3 — 4 Fortsätze besitzen. An einem seiner Präparate gelang es Reissner, eine Verbindung zwischen einer grossen und einer kleinen Zelle nachzuweisen.

Für uns ist dieses Factum von ganz hervorragender Bedeutung. Wir schreiben nämlich diesen beiden Formen von Nervenzellen einen tieferen, functionellen Werth zu und halten die einen für die Empfindung, die anderen für die Bewegung bedingend. Ihre Verbindung unter einander wurde in der Wissenschaft schon längst vorausgesetzt, und zwar auf Grund einer Reihe von physiologischen Thatsachen, die deutlich auf einen ähnlichen Zusammenhang hinweisen. Die Ansichten sind bloss darüber getheilt, wo und auf welche Weise dieser Zusammenhang bewerkstelligt werde.

Ausser den Zellen beschreibt der Verf. in der grauen Substanz noch Kerne, die er jedoch gern als zellige Elemente betrachten möchte. In der That lässt sich an der Peripherie der Kerne an manchen Stellen so deutlich ein Saum wahrnehmen, dass derselbe durch nichts von dem Inhalte der Nervenzellen sich unterscheidet. Was die Commissuren des Rückenmarkes betrifft, so nimmt der Verf. deren drei an: zwei vordere und eine hintere.

Eine von den vorderen, die dem Centralkanal näher

gelegen ist, wird von ihm die graue Commissur genannt. Einzelne Fäden dieser Commissur lassen sich bis in die vorderen Stränge hinein verfolgen.

Im verlängerten Mark finden wir das Auffallende, dass die graue Substanz hier nach aussen zu liegt, d. h. von der weissen Substanz unbedeckt bleibt. Nach Reissner verschwinden die oberen Stränge an denjenigen Stellen, wo die graue Substanz entblösst ist, gänzlich.

Eine Varolsbrücke giebt es bei den Fröschen nicht.

Die grossen Zellen kommen stets gruppenweise vor.

Die Menge der kleinen Zellen ist hier beträchtlicher als im Rückenmark; besonders häufig finden sie sich unter der rautenförmigen Grube, wo sie eine dicke Lage bilden.

Die Beschreibung des Ursprunges sämmtlicher Kopfnerven: des *vagus*, *acusticus*, *trigeminus*, *abducens*, *oculomotorius*, *opticus* und *olfactorius* ist sehr ausführlich. Der Verf. verfolgte diese Nerven bis zu den haufenweise gruppirten Zellen.

Leider geht Reissner, aus Scheu vor gewagten Schlüssen, mit seinem Urtheile so vorsichtig zu Werke, dass er aus seinen Beobachtungen gar keine Folgerungen macht und dieses gänzlich dem Leser anheimstellt.

Die dem Texte beigegebenen Zeichnungen, die photographisch von den Präparaten abgenommen und dann lithographisch wiedergegeben sind, tragen wesentlich zum Verständniss der Beschreibung bei.

Am Ursprunge der, unserer Ansicht nach, rein sensiblen Fäden finden wir nicht selten Haufen grosser Zellen. Ziehen wir jedoch die geringe Quantität der-

selben im Verhältniss zur grossen Faserzahl des Nervenbündels in Betracht, so können wir diesen grossen Zellen keinen zu hohen Werth beimessen.

Bei der Beschreibung des Hörnerven finden wir, dass ein Theil seiner Fasern bis zu den Haufen der grossen, ein anderer Theil bis zu den Haufen der kleinen Zellen sich verfolgen lässt. Die Zeichnung auf Tafel III, Fig. V. A, stellt den Ursprung des Hörnerven dar, vorzüglich aus der Gruppe der grossen Nervenzellen. Betrachten wir die Umrisse dieser Figur genauer, so drängt sich uns die Überzeugung auf, dass es, zur klareren Darstellung der Ursprungsstelle dieses Nerven, vortheilhafter gewesen wäre, den Schnitt näher dem Rückenmarke zu führen. Wir wären dort zweifelsohne auf eine grössere Menge kleiner Zellen gestossen.

Die Vertheilung der Nervenelemente in beiden Hemisphären, im kleinen Hirn, in den Sehhügeln und den anderen Theilen des Grosshirns ist genau und klar angegeben. Auf das Detail dieser Angaben ist es uns nicht möglich hier tiefer einzugehen, wenn wir die Grenzen eines Berichtes nicht überschreiten wollen.

Indem wir hiermit unsern Bericht über die Arbeit des Hrn. Prof. Reissner schliessen, wollen wir noch einen Augenblick bei den der Arbeit beigegebenen Zeichnungen verweilen.

Tafel VII, Fig. XI und XV, Tafel VIII, Fig. XII und XIII, Tafel IX, Fig. XVI etc. stellen Schnitte durch die Sehhügel und andere Hirntheile dar. Alle diese Schnitte sind mit Kernen angefüllt. Vergleichen wir diese Schnitte mit Schnitten an entsprechenden Stellen der Neunauge, so finden wir unter ihnen eine frap-

pante Ähnlichkeit, sowohl in ihrer äusseren Begrenzung, als auch in der Vertheilung des Epithels, der Nervenfasern und der anderen Elemente. Bei schwacher Vergrösserung bemerken wir dieselben Kerne zwischen den Fasern, ganz in derselben Vertheilung und fast ganz in derselben Menge, wie in den Zeichnungen von Reissner. Bei stärkerer Vergrösserung jedoch überzeugen wir uns, dass wir es hier nicht mit Kernen, sondern mit Zellen zu thun haben.

Darauf hin kann man den Schluss ziehen, dass alle Kerne, die sich in Reissner's Zeichnungen und Beschreibungen finden, als ächte Nervenzellen von geringer Dimension aufzufassen sind. Dass sie jedoch von Reissner als Kerne und nicht als Zellen angesehen worden sind, machen wir ihm keinesweges zum Vorwurf, da diese Elemente gerade beim Frosch am leichtesten ihre Zellenform einbüssen.

Die Reissner'schen Untersuchungen verdienen besondere Beachtung in der Hinsicht, dass sie uns eine vollständige, systematische Übersicht des Baues aller Theile sowohl des Hirnes, als des Rückenmarkes beim Frosche geben. Diese Untersuchungen sind ganz selbstständig, denn ausser Reissner hat sich niemand Anderes mit solch' einer Genauigkeit und Sachkenntniss dem Studium des Nervensystems des Frosches gewidmet. Alles über das Froschhirn bisher Bekannte war höchst unvollständig und fragmentarisch.

Dass die Untersuchungen gerade am Frosche und nicht an einem höher organisirten Thiere angestellt worden sind, schmälert den Werth der Beobachtungen nicht im Geringsten. Wir wissen nämlich, dass bei den Wirbelthieren fast alle Organe in ihren Hauptzügen

nach einem und demselben Plane construirt sind, und zwar mit sehr geringen Modificationen. Die Ermittelung dieser Construction ist jedoch bei den niederen Thieren leichter als bei den höheren, weil sie bei jenen viel einfacher und bei weitem nicht so complicirt sich darstellt.

Dies der Grund, weshalb der Bau des centralen Nervensystems erst an Thieren studirt werden muss, ehe man ihn beim Menschen erforschen will. Niemand bestreitet mehr, dass das Nervensystem im Organismus die höchste Stelle einnimmt, dass es ebensowohl den vegetativen, wie den animalen Functionen unsrer Organe vorsteht und dass auf dem Gebiete der Nervenanatomie und Physiologie die glänzendsten Entdeckungen noch zu erwarten sind. Kommen diese einst zu Tage, so können wir hoffen, in die verborgensten Geheimnisse unserer Organisation einen Blick werfen zu können, und die erlangten Resultate werden ohne Zweifel ebenso vielbedeutend als praktisch verwerthbar sein. Dies kann jedoch nur eine Frucht langjähriger, mühevoller und genauer Untersuchungen sein, ähnlich denjenigen, die von Reissner ausgeführt worden sind.

Ziehen wir alles über die Untersuchungen Reissner's Gesagte in Betracht, erwägen wir den Umstand, dass diese Studien sich über das ganze centrale Nervensystem des Frosches erstrecken, dass sie mit seltner Sachkenntniss und grosser Gewissenhaftigkeit angestellt worden sind, dass der Verfasser sich hierbei aller neuen Untersuchungsmethoden bedient, und weder Zeit, noch Mühe gespart hat, eine Untersuchungsreihe durchzuführen, die mit so grossen Schwierigkeiten verknüpft ist, so wie endlich und hauptsächlich,

dass die Ergebnisse reich an neuen Thatsachen sind; so können wir nicht umhin, die Arbeit desselben des Rklizky'schen Preises für vollkommen würdig zu erklären.

—

Neue Untersuchungen über den Bau des Rückenmarks von Dr. B. Stilling. Cassel 1859.

Das Werk Stilling's über den Bau des Rückenmarks frappirt durch seine Massenhaftigkeit: es besteht aus einem 1190 eng gedruckte Quartseiten starken Bande (die Erklärungen der Zeichnungen und 31 Tafeln dieser Zeichnungen selbst nicht mit eingerechnet). Wir finden darin eine Beschreibung des grob-anatomischen Baues des Rückenmarks, eine Schilderung der bei Erforschung dieses Organs gebräuchlichen Methoden, eine kritische Analyse aller über diesen Gegenstand in den letzten Jahren erschienenen Arbeiten und die eigenen mikroskopischen Untersuchungen des Verfassers, die sämmtlich am Rückenmark, und zwar nicht bloss eines einzelnen Thieres, sondern einer ganzen Reihe sowohl höherer als niederer Thiere, ausgeführt worden sind.

Ausserdem finden wir bei Stilling eine sorgfältige Messung der Oberfläche der grauen und weissen Substanz am Rückenmarke, in der ganzen Ausdehnung dieses Organs beim Menschen und beim Kalbe, und eine Messung der vorderen und hinteren Wurzeln und Stränge. Ganz besondere Beachtung verdienen des Verfassers mikroskopische Untersuchungen über den Bau der Nervenzellen und Nervenfasern.

Das Werk Stilling's bietet nach seinem Umfange, der Reichhaltigkeit an literarischem Material, das vom

Verfasser mit seltner Sachkenntniss und Gewissenhaftigkeit kritisch gesichtet und verarbeitet worden ist, und der Fülle selbständiger Beobachtungen eine in der Literatur höchst seltne Erscheinung dar. Eine so vollständige Bearbeitung des fraglichen Gegenstandes, wie die von Stilling, gab es bis jetzt nicht, und wird es wahrscheinlich nicht sobald wieder geben.

Dies sind ohne Zweifel die Gründe, welche vor einigen Jahren die Pariser Akademie bewogen haben, das Werk Stilling's mit dem vollen Monthyon'schen Preise zu krönen.

Heutzutage vermag man jedoch im genannten Werke kaum irgend welche neue Thatsache zu finden, am wenigsten eine solche, die als Ausgangspunkt für eine Reihe neuer Untersuchungen, oder aber zur Verwerthung der schon ermittelten Thatsachen für die nothwendigsten Bedürfnisse der Physiologie dienen könnte.

Am meisten hervorstechend ist die Untersuchung der Nervenzellen und Nervenfasern.

Der Verf. glaubt, dass in der Hülle der Nervenelemente eine zahllose Menge höchst feiner, nur bei starker Vergrösserung sichtbarer Röhrchen sich findet. Diese Röhrchen verflechten sich angeblich unter einander, verschmelzen und erstrecken sich auf den Inhalt der Nervenelemente.

Ähnliche Beobachtungen sind übrigens schon vor Stilling gemacht worden. Abgesehen davon, ist jedoch bis jetzt kein Grund vorhanden, die bei starker Vergrösserung an den Zellen und Fasern wahrnehmbaren Linien, die in verschiedenen Richtungen sich unter einander verschlingen und verschmelzen, für ein System feiner Kanäle anzusehen, wie dies von

Stilling geschieht. Diese Linien können vielmehr entweder von der Gerinnung eines Theiles des Inhalts, oder aber von Rissen und Spalten, die in dem Inhalte sich bilden, herrühren. Solche Risse können selbst an frischen Präparaten entstehen, da die Nervenelemente ausserhalb des Zusammenhanges mit dem lebenden Organismus sehr rasch sich verändern. So z. B. wissen wir, dass eine lebende Nervenprimitivfaser durchsichtig ist; ihr Mark besteht aus einer vollkommen hellen, halbflüssigen Substanz. Im absterbenden Nerven dagegen gerinnt der Inhalt sehr bald, trübt sich, zerfällt in mehrere Theile und büsst die Faser ihre Durchsichtigkeit vollständig ein.

Das grossartige Werk Stilling's, das ihm 16 Jahre gekostet hat, beweist wohl am schlagendsten, mit welch' unüberwindlichen Schwierigkeiten der Histologe zu kämpfen hat, wenn er dem feineren Bau des centralen Nervensystems auf die Spur kommen will.

Stilling hat unendliche Mühe und Zeit auf die anatomische Erforschung des Rückenmarks verwendet, er war mit den besten Untersuchungsmethoden, wie auch mit allen vor ihm erschienenen literarischen Leistungen vollständig vertraut, er hat ferner mit einem der besten Mikroskope der damaligen Jahre gearbeitet, und dennoch gelang es ihm kaum, die Zahl der bekannten Thatsachen um irgend eine neue, wesentliche zu bereichern. Die Schuld liegt nicht an ihm, sie liegt vielmehr an der Mangelhaftigkeit unserer Untersuchungsmethoden und an der Unvollständigkeit unserer optischen Hülfsmittel.

Seit der Veröffentlichung des Stilling'schen Wer-

kes sind im Ganzen nur wenige Jahre verflossen, und doch sind während derselben die Untersuchungsmethoden bedeutend vermehrt, die Mikroskope vervollkommnet worden. Wir besitzen jetzt die ausgezeichneten Immersionssysteme von Hartnack und die trefflichen Objective von Powell und Lealand. Diesen Verbesserungen in der Construction der Mikroskope haben wir viele neue Resultate zu verdanken. Seitdem ist auch das Färben der Präparate zur allgemeinen Anwendung gelangt. Zu den färbenden Substanzen ist neuerdings das Anilin hinzugekommen. Zur Aufbewahrung der Präparate hat sich der Damarlack als vortrefflich erwiesen.

Seit Stilling nun hat sich die Vereinigungsweise der Nervenfasern mit den Nervenzellen viel klarer herausgestellt, als ihm bekannt war. Die Annahme einer freien Endigung der Nervenfortsätze in der Substanz des Rückenmarks hat jeden Halt verloren; gleiches Schicksal hat die Lehre von dem feineren Bau der Nervenzellenkerne erfahren. Im Rückenmark der Neunauge sind die kleinen Nervenzellen ermittelt worden; es wurde eine besondere Aufmerksamkeit den dicken Fäden in der weissen Rückenmarkssubstanz gewidmet; es wurde die Bildung derselben durch Verschmelzung der dünnen, von den Nervenzellen auslaufenden Fasern dargethan; endlich wurde eine überaus wichtige, genaue Beschreibung der sympathischen Nervenzellen geliefert.

Ziehen wir die Schriften in Betracht, die nach dem Erscheinen des Stilling'schen Werkes veröffentlicht worden sind, vorzüglich die Forschungen von Beale,

Reissner, Mauthner, Stieda, Kutschin und Anderen, die sämmtlich neue und wesentliche Bereicherungen enthalten, so gelangen wir nothwendig zu dem Schluss, dass Stilling's Werk, ungeachtet seines hohen Werthes und trotz dem dass es, vorzüglich was die kritische Verarbeitung aller früheren Leistungen betrifft, einzig in seiner Art dasteht, doch nicht mehr vollkommen den wissenschaftlichen Forderungen der Jetzzeit entspricht

—

Untersuchungen über die normale und pathologische Anatomie des Rückenmarks von Dr. C. Frommann. Jena 1864.

Die Untersuchungen Fromman's sind in einem Bande von 125 Quartseiten niedergelegt, welchem 4 Tafeln beigefügt sind, und beziehen sich vorzüglich auf die krankhaften Veränderungen des menschlichen Rückenmarkes. Im Beginne giebt der Verfasser die von ihm gebrauchten Untersuchungsmethoden an, die jedoch in nichts Wesentlichem von den bekannten abweichen. Um die Präparate heller und durchsichtiger zu erhalten, wendete er das etwas modificirte Verfahren von Clarke an.

Die Hauptergebnisse dieser Arbeit sind etwa folgende:

Der Verfasser statuirt keine Membranen, weder an den Nervenzellen, noch an den Nervenfasern der grauen Substanz, worin ihm nicht leicht beizupflichten ist. Ganz besondere Beachtung wurde dem Bindegewebe des Rückenmarks, als dessen Grundlage, gewidmet.

Nach einem historischen Überblicke und einer kritischen Auseinandersetzung der Ansichten verschiedener Forscher über das Bindegewebe beschreibt der Verfasser die Elemente desselben, die Zellen, Fasern und die intercellulare Substanz, dann ihre Vertheilung in der grauen und weissen Substanz des Rückenmarks, die Structur der *pia mater* und die Lagerung der Furchen. Die Vertheilung des Bindegewebes im Rückenmark ist sehr ausführlich geschildert, und hätte Manches davon, vom rein wissenschaftlichen Standpunkte, ohne Nachtheil wegbleiben können. Doch wird diese Ausführlichkeit andrerseits dadurch gerechtfertigt, dass der Verfasser mehr die Pathologie des Rückenmarks im Auge hatte, und in pathologischen Processen das Bindegewebe in der That eine Hauptrolle spielt.

Leider ist zu bemerken, dass der Verfasser den Nervenelementen eine verhältnissmässig sehr geringe Beachtung gewidmet hat, und die Beschreibung derselben allzu kurz ist. Die Schilderung des Centralkanals, der Amyloidkörner und der Vertheilung der Nervenfasern bietet wenig wissenschaftliches Interesse dar.

Der zweite Theil der Arbeit, der sich mit der pathologischen Anatomie des Rückenmarks befasst, ist schon bedeutend interessanter als der erste.

Im Beginne finden wir höchst wissenswerthe Angaben über die Veränderungen des Rückenmarks bei der «*Myelitis in puerperio*». Die betreffende Patientin verschied kurz nach der Geburt in Folge eines starken Blutverlustes aus der Gebärmutter. Die Bindege-

webszellen der weissen Substanz erwiesen sich grösstentheils von vermehrtem Volumen; sie enthielten entweder einen verhältnissmässig grossen Kern, oder mehre kleinere Kerne. Die Fortsätze in der Nähe der Zellen waren erweitert. Zellen sowohl als Fortsätze wurden durch Carmin viel intensiver gefärbt, als dies gewöhnlich der Fall ist. Es scheint jedoch, dass diese Veränderung in den Bindegewebszellen erst kurz vor dem Tode erfolgt ist, und zwar in Folge eines vermehrten Eindringens von parenchymatöser Ernährungsflüssigkeit in dieselben, was bei starken Blutverlusten fast immer eintritt.

Ein zweiter Fall von pathologischer Veränderung der Rückenmarkshäute und der Substanz des Rückenmarks selbst, an denen deutliche Entzündungsspuren wahrzunehmen waren, ist vom Autor unter dem Namen *Myelomeningitis chronica* ausführlich beschrieben.

Der Verf. schildert zuerst die Krankheitsgeschichte und geht dann zu den Veränderungen in den Häuten und der Substanz des Rückenmarks über, die mikroskopisch von ihm beobachtet wurden.

Wir wollen dabei nicht unerwähnt lassen, dass Frommann vor der Untersuchung das Rückenmark sammt seinen Häuten in eine verdünnte Chromsäurelösung hineinzuthun pflegte. Es scheint aber, dass hierbei weder die harte, noch die weiche Rückenmarkshaut gehörig angeschnitten waren, was jedenfalls sehr zu beachten ist. Der Verf. bemerkt nämlich, dass einige Rückenmarksstücke, nachdem sie einige Zeit in Chromsäure gelegen hatten, sehr brüchig und in Folge dessen zu mikroskopischer Untersuchung ganz untaug-

lich wurden. Unserem Dafürhalten nach konnte dies nur bei unversehrten oder mangelhaft angeschnittenen Häuten geschehen. In der That werden die Membranen in Folge der Chromsäure ziemlich hart und derb; indem sie sich hierbei zugleich zusammenziehen, üben sie einen beträchtlichen Druck auf die zarte Substanz des Rückenmarks aus und zerstören dessen Structur in hohem Grade.

Die Veränderungen im Bindegewebe der Arachnoidea, vorzüglich an den äusseren Rückenmarksschichten und im Bindegewebe der äusseren Blutgefässhülle, bestehen meist in einer Erweiterung der Bindegewebszellen. Man findet in ihnen dann einen oder mehrere grosse Kerne. Die Kerne sowohl als die Zellen sind stellenweise mit kleinen Fetttröpfchen angefüllt, war natürlich auf eine in ihnen beginnende Fettmetamorphose hinweist. Alle Veränderungen waren besonders deutlich im Lendentheile des Rückenmarks ausgeprägt.

Die Bindegewebszellen der weissen Substanz waren gleichfalls an diesen pathologischen Veränderungen betheiligt. Ihr Volumen war beträchtlich vergrössert; ihre Fortsätze, die zahlreicher als im Normalzustande sich vorfanden, waren ebenfalls erweitert; hie und da waren einzelne, unter einander verschmolzene Zellen wahrzunehmen.

An denjenigen Stellen, wo der krankhafte Process weiter vorgeschritten war, erreichten die Zellen eine noch beträchtlichere Grösse und waren die sie verbindenden Ausläufer noch deutlicher; in den Zellen selbst waren mehrere Kerne wahrzunehmen, in manchen so-

gar bis nahe an zehn. Endlich bildeten die von Kernen überfüllten Zellen ganze Kanäle, die um die Nervenfasern herum gelagert waren.

Wie man sich leicht denken kann, waren die Nervenfasern der weissen Substanz in Folge dieses pathologischen Herganges von allen Seiten einem starken Drucke ausgesetzt. Die Folgen dieses Druckes waren an den Nervenfasern selbst leicht zu erkennen. Man fand sie nämlich stellenweise verdickt, stellenweise dagegen sehr verschmälert. Das Nervenmark war in grössere oder kleinere Fetttröpfchen verwandelt. Sogar die Cylinderaxen blieben nicht ohne Veränderung. Ihre Breite zeigte sich nicht mehr gleichmässig: an den Rändern waren Unebenheiten in Form von Fransen und in der Substanz kleine Fetttröpfchen und Längsstreifen wahrzunehmen. Hie und da gab es doppelt, ja dreifach so dicke Cylinderaxen als im Normalzustande. An einigen Stellen waren Nervenfasern zu sehen, die der Fettmetamorphose ganz anheimfielen; sie stellten dann nur leere Scheiden dar, in denen selbst von Cylinderaxen nichts mehr übriggeblieben war.

Frommann schliesst seine Untersuchungen mit der Anwendung der Recklinghausen'schen Methode zur Erforschung des Bindegewebes im Rückenmark.

Als Hauptergebniss der Frommann'schen Beobachtungen stellen sich der grosse Reichthum des Rückenmarks an Bindegewebe, die grosse Betheiligung desselben in pathologischen Processen und die Veränderungen der Nervenelemente selbst heraus.

Gern zollen wir dem wissenschaftlichen Werthe der Frommann'schen Untersuchungen unsre Aner-

kennung. Auch lässt sich von ihnen mit der Zeit eine grosse praktische Nutzanwendung, vorzüglich im Interesse der leidenden Menschheit, erwarten und wünschen wir daher, dass der Verfasser seine Untersuchungen auch fernerhin mit demselben Erfolge fortsetzen möge.

(Aus dem Bulletin, T. VIII, pag. 523 — 535).

MÉLANGES BIOLOGIQUES

TIRÉS DU

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

ST.-PÉTERSBOURG.

TOME V.

LIVRAISON 2.

(Avec 2 Planches.)

ST.-PÉTERSBOURG, 1865.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg	à Riga	à Leipzig
MM. Eggers et Cie,	M. N. Kymmel,	M. Léopold Voss.

Prix: 60 Kop. arg. = 20 Ngr.

Imprimé par ordre de l'Académie.

Octobre 1865. C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9e ligne, № 12.)

CONTENU.

Page.

A. Famintzin. Die Wirkung des Lichts auf das Wachsen der keimenden Kresse. (Extrait.) ..... 161—166

F. J. Ruprecht. Über eine mikroskopische Süsswasser-Alge, als Bestandtheil gewisser Mergel des Gouvernements Wjätka..... ..... 167—178

J. F. Brandt. Bericht über den zweiten Theil seiner «Beiträge zur Kenntniss der Entwickelungsstufen der Ganoiden» ..... 179—185

Ph. Owsjannikow. Zur Histologie der Blutkörperchen. (Mit einer Tafel.) ..... 186—202

K. v. Baer. Über Prof. Nic. Wagner's Entdeckung von Larven, die sich fortpflanzen, Hrn. Ganin's verwandte und ergänzende Beobachtungen und über die Paedogenesis überhaupt. (Mit einer Kupfertafel zu Hrn. Ganin's Beobachtungen.)..... 203—308

$\frac{15}{27}$ Juni 1865.

Die Wirkung des Lichts auf das Wachsen der keimenden Kresse, von A. Famintzin, Docent an der Universität zu St. Petersburg. (Extrait.)

Alles, was man bis jetzt über das Wachsen der keimenden Kresse kennt, lässt sich folgendermassen zusammenfassen:

Bei den am Tageslichte keimenden Kressen bleibt das hypocotyle Glied kurz; die Saamenlappen ergrünen bald, richten sich auf und klappen auseinander. Durch Krümmung des hypocotylen Gliedes werden sie gegen das Licht gerichtet. Sie nehmen bedeutend an Grösse zu Nach 4 bis 5 Tagen schwellt das Knöspchen an und wächst bald in eine Blattrosette aus. Die weitere Entwickelung der Pflanze gehört nicht mehr der Keimung an. Im Dunkeln dagegen geht die Keimung ganz anders vor. Das hypocotyle Glied wird um das drei- bis sechsfache länger als am Licht. Die Saamenlappen behalten während 4 bis 5 Tagen die Krümmung nach unten und bleiben zusammengelegt; sie entfernen sich von einander nur gegen das Ende der Keimung. Die Saamenlappen und das hypocotyle Glied bleiben vollkommen bleich; das Knöspchen zeigt

kaum eine Spur der Entfaltung. Damit schliesst das Wachsen der Kresse im Dunkeln. Die Pflanzen bleiben mehrere Tage unverändert und sterben dann ab.

Ich stellte mir zur Aufgabe, diese Verhältnisse näher zu untersuchen und verglich die Keimung der Kresse am Licht, im Dunkeln und untersuchte dabei auch die Wurzeln, über deren Verhalten zum Licht gar keine Untersuchungen vorliegen. Dann liess ich Kresse theilweise am Licht, theilweise im Dunkeln ihre Keimung durchmachen und verglich durch Messungen die im Wachsthume hervorgerufenen Veränderungen.

Ich führte eine ganze Reihe von Versuchen aus, um auf das Keimen der Kresse die Wirkung des Kerasin-Lampen-Lichts zu studiren, welches es mir so stark zu concentriren gelang, dass ich darunter, dem Ansehen nach vollkommen normale Keimung erzielt habe. Ich setzte die Kressen dem vollen Lampen-Lichte aus, oder beleuchtete sie mit farbigem, indem ich das Lampen-Licht durch Lösungen von Kupfer-Oxyd-Ammoniak und saurem-chromsauren Kali hindurchgehen liess.

Resultate meiner Untersuchungen sind folgende:

1) Das hypocotyle Glied der auf die Oberfläche der Erde gesäeten Kressen zeigt, am Licht und im Dunkeln, alle Eigenschaften eines ächten Stengelinternodiums.

2) Das hypocotyle Glied wächst nur im Anfange der Keimung seiner ganzen Länge nach. Sehr bald beschränkt sich das ganze Wachsthum auf seine obere Hälfte, hauptsächlich unter seiner Spitze.

3) Ausser den schon bekannten Unterschieden'

welche zwischen den am Tageslichte und im Dunkeln keimenden Kressen angeführt werden, lässt sich noch folgender zufügen: Das Licht beeinflusst auch das Wachsthum der Wurzel und zwar in einer entgegengesetzten Weise, als bei dem hypocotylen Gliede. Bei den am Tageslichte keimenden Kressen wird die Hauptwurzel sehr lang (150—180 mm.), indem sie bei den im Dunkeln gekeimten, kaum 60—90 mm. erreicht. Das Eigenthümliche dabei besteht noch darin, dass, wenn man die entsprechenden Längen des hypocotylen Gliedes und der Wurzel zusammenaddirt, man fast gleiche Summen bekommt, so dass im Ganzen genommen, die Streckung der axilen Theile in beiden Fällen sich fast gleich bleibt, mit dem Unterschiede aber, dass am Licht vorzugsweise der unterirdische Theil, im Dunkeln aber der oberirdische in die Länge wächst.

4) Die Entwickelung der Nebenwurzeln erwies sich in einem eben so grossen Grade vom Licht beeinflusst wie die Entfaltung des Knöspchens. Die Hauptwurzel treibt bei den am Licht keimenden Kressen eine Menge Seitenwurzeln, deren Entwickelung immer gleichzeitig mit der Entfaltung des Knöspchens stattfindet und der letzteren immer proportionell. Im Dunkeln, wo das Knöspchen fast nicht zur Entwickelung gelangt, habe ich auch fast nie Seitenwurzeln gefunden. Als sehr seltene Ausnahmen kann ich nur wenige Fälle anführen, wo sich im völligen Dunkel, aber nur 1 bis 2 Seitenwurzeln gebildet hatten, die immer so klein waren, dass ihre Länge kaum 1 bis 2 mm. erreichte.

Dieses Verhalten der Seitenwurzeln ist desto merk-

würdiger, da in allen Kressen am Licht und im Dunkeln schon seit den ersten Tagen der Keimung eine Menge von Rudimenten der Seitenwurzel-Anlagen, unter der Rinde der Hauptwurzel durch das Mikroskop sich nachweisen lassen.

5) Wenn man Kresse, die am Tageslichte keimt, ins Dunkle versetzt, so hört bald das Wachsthum des hypocotylen Gliedes und des Knöspchens auf. Bei den Kressen, die in den ersten Tagen der Keimung ins Finstere gebracht werden, lässt sich noch ein bedeutendes Nachwachsen während mehrerer Tage beobachten. Bei denjenigen, die später ins Dunkle kommen, beobachtete ich ein geringes Nachwachsen in den ersten 24—48 Stunden, worauf sie sich nicht weiter entwickelten, während bei den am Tageslichte gebliebenen die Keimung noch mehrere Tage fortdauerte. Diese Versuche bestätigen den schon durch andere Methoden entdeckten Unterschied zweier Perioden in der Keimung der Kresse: während der ersten entwickelt sich das Pflänzchen auf Kosten des im Saamen aufgespeicherten Materials; in der zweiten dagegen findet eine Assimilation der Nahrung durch die Vermittelung der Saamenlappen statt.

6) Wenn man Kressen, die im Dunkeln den Anfang der Keimung durchgemacht haben, ans Licht bringt, so wird sogleich das Wachsthum des hypocotylen Gliedes verändert; in der ersten Periode der Keimung nur stark vermindert, in der letzten, am ersten Tage vollkommen aufgehoben. Die Hemmung scheint besonders während des Ergrünens der Saamenlappen stark hervorzutreten, indem das Wachs-

thum des hypocotylen Gliedes an folgenden Tagen bedeutender wird.

7) Das hypocotyle Glied der Kresse wird im Dunkeln sehr lang; am Lichte bleibt es kurz. Wenn man Kresse einige Tage lang am Licht keimen lässt und dann ins Dunkle versetzt, so wird, wie ich es schon erwähnt, das Wachsen der Kresse binnen 24 bis 48 Stunden vollkommen gehemmt. Wenn man das hypocotyle Glied allein dem Licht-Einflusse entzieht, die Saamenlappen aber fortfährt bis zu Ende der Keimung zu beleuchten, so nehmen die Saamenlappen rasch an Umfang zu; das hypocotyle Glied wächst rasch in die Länge fort, so dass es fast die Länge der etiolirten im Dunkeln gekeimten Kressen erreicht. Dieser Nachwuchs geschieht aber immer auf Kosten der durch die Saamenlappen assimilirten Stoffe.

8) Die Intensität der Krümmung zum Licht und des Ergrünens ist in den verschiedenen Perioden der Keimung verschieden. Lässt man Kresse am Tageslichte aufkeimen, so krümmt sich das hypocotyle Glied zum Licht schon in den ersten Stunden der Keimung; es ergrünt zu dieser Zeit auch schon bis zur Basis; bleibt daher immer seiner ganzen Länge nach gerade, indem seine Beugung zum Licht durch die Krümmung seiner Basis allein zu Stande gebracht wird. Bringt man aber die im Dunkeln aufgekeimte Kresse ans Licht, so krümmt sich das hypocotyle Glied, wenn es gewachsen ist, aber seine definitive Grösse noch nicht erreicht hat, anfangs nur dicht unter seiner Spitze; von da aus pflanzt sich allmählig die Krümmung nach unten, indem dabei der zum Lichte gebeugte Theil ergrünt, der übrige aber ganz bleich bleibt. Die Krüm-

mung erreicht endlich die Basis des hypocotylen Gliedes, das zu dieser Zeit auch seiner ganzen Länge nach grün geworden ist. Hat aber das hypocotyle Glied im Dunkeln sein Wachsen beendet, so bleibt es gegen das Licht vollkommen unempfindlich und stirbt sehr bald ab, oder es ergrünt etwas und beugt sich in seinem oberen Theile zum Licht. Die Saamenlappen zeigen ein dem hypocotylen Gliede analoges Verhalten, indem sie in der ersten Zeit der Keimung rasch ergrünen und sich zum Lichte stark beugen; je mehr aber die Keimung fortschreitet, desto unempfindlicher gegen das Licht werden sie.

9) Im Lampen-Lichte lässt sich eine dem Ansehen nach vollkommen normale Keimung der Kresse erzielen.

10) Die Wirkung des durch Kupferoxyd-Ammoniak hindurch gegangenen Lichtes auf keimende Kresse ist gänzlich verschieden von der Wirkung des durch saures chromsaures Kali durchgelassenen Lichtes:

Im gelben Lichte — eine Keimung und Assimilation analog der im vollen Lampen-Lichte, nur schwächer; ein gänzlicher Mangel der Beugung zum Licht. Im blauen — dagegen ein Wachsen wie im Dunkeln; eine stärkere Beugung zum Lichte, als beim vollen Lampen-Lichte; keine Spur von Assimilation.

(Aus dem Bulletin, T. VIII, pag. 545 — 549.)

$\frac{4}{16}$ Mai 1865.

Über eine mikroskopische Süsswasser-Alge, als Bestandtheil gewisser Mergel des Gouvernements Wjätka, von F. J. Ruprecht.

Im südlichen Theile des Gouv. Wjätka, besonders um Malmysch und bis nach Arsk (im Gouv. Kasan), liegt auf mehreren Höhen, die durch den so weit verbreiteten rothen Lehm gebildet sind, ein weisser, horizontal und dünn geschichteter, fester, im Bruche muscheliger Kalkmergel von unbekannter, wie es scheint, nicht bedeutender Mächtigkeit. Auf einem Hügel, über welchen die Strasse 20 Werst westlich von Malmysch führt, sieht man bis $1\frac{1}{2}$ Sashen breite unversehrte Platten, wie Parketartige Entblössungen, in ihrer ursprünglichen Lage, während an anderen Orten diese Schichten zertrümmert sind in Folge ihrer geringen Dicke,bis auf kleinere Stücke, die sich mit den Händen nicht mehr leicht zerbrechen lassen. Auf diesen weissen Mergelschichten liegt $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Fuss mächtig Tschornosjom, an anderen Orten sind sie jedoch fast von Dammerde entblösst und es wachsen auf solchen Höhen meistens verhältnissmässig seltenere Pflanzen.

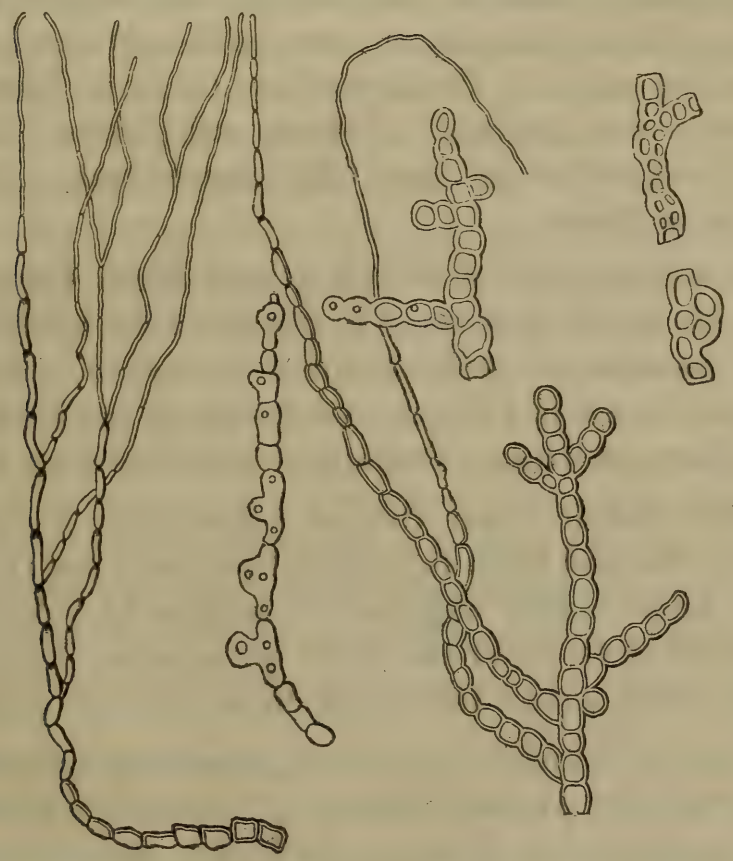
Murchison erwähnt (Geol. Russ. 161) dieser Mergel als «horizontal bands of thinly laminated white limestone and marlstone, which form the summits of these

hills». Es scheint, dass er den rothen Lehm und weissen Mergel dieser Gegend für die obersten Schichten der Perm'schen Formation hält, und da er fand, dass die tiefer liegenden Mergel- und Sandsteinschichten nach OSO. unter 32° geneigt sind, während die obersten weissen Mergelschichten fast horizontal liegen, so glaubt er, dass diese Nichtübereinstimmung für die Alterbestimmung von Wichtigkeit sei.

Mich interessirte dieser weisse Kalkmergel nur als die Unterlage des scharf begränzten auf ihm liegenden braunen Tschornosjom's und als räthselhafte Bedeckung eines weichen, im trockenen Zustande festen rothen Lehms, anscheinend einer Diluvial-Bildung. Da ich vergeblich nach Versteinerungen in ihm suchte, so nahm ich nur auf Geradwohl eine Probe 20 Werst SW. von Malmysch mit. Hr. Dr. Weisse lenkte meine Aufmerksamkeit zuerst auf diese Probe, da seine vorläufige mikroskopische Untersuchung auf eine Alge hinwies und keine Bacillarien und Spongiolithen erkennen liess, welche er 1854 in einem Polierschiefer des Gouv. Simbirsk entdeckte und im Bulletin der Akademie (XIII., 273) mit 3 Tafeln erläuterte.

Löst man ein beliebiges Fragment des Wjätka'schen Mergels, der beim Anhauchen einen deutlichen Thongeruch hat, in verdünnter Salzsäure auf, so bleiben gewöhnlich nur sehr wenige unlösliche mineralische Partikelchen übrig, zwischen welchen schon mit einer scharfen Loupe ein Gewirr von äusserst feinen, zarten, biegsamen Fäden erkannt wird. Bei stärkeren Vergrösserungen sieht man Zellreihen einer verästelten Conferva (nach den älteren vor-Agardh'schen Begriffen) von $^1/_{300}$ Par. Linien Dicke, in den Ästen noch

feiner und allmälig in äusserst dünne, selten verästelte, pfriemenartig zugespitzte Enden sich verlierend. Die durch schwache Säuren gewonnenen Präparate sind farblos, auch der Zell-Inhalt, der übrigens in den stärkeren Zellen meistens nicht mehr vorhanden ist. Jodtinktur giebt keine Färbung, oder eine gelbbraune, wie bei Nulliporen.



Lithobryon calcareum.
Vergr. 300 m.

Ein solcher Bau kommt glücklicher Weise weder bei den einfachsten Gattungen der rothen, noch bei den olivenbraunen Algen vor. Bei Callithamnion und be-

sonders Myxotrichia sieht man zwar auch zuweilen feine Enden und dünne hyaline Fäden (Kützing Tab. phycol. XI, 57, 59, 60, VI, 2), aber diese sitzen entweder unmittelbar auf den dicken Zellreihen, oder es ist ein schroffer und kein allmäliger Übergang da; ausserdem sind diese Algen Parasiten auf grösseren. Alle Gattungen der Polypiers calcifères Lamouroux's haben einen anderen Bau, ebenso alle fädigen mit zelliger Rinde bekleideten oder in Membranen verbundenen, wie z. B. Erythroclathrus rivularis. Ebenso ist unter den niedrigsten Formen und jüngsten Entwickelungsstufen der Land-Cryptogamen nichts Ähnliches zu finden.

Wohl sind aber unter den grünen Algen borstenförmige dünne ungefärbte Endzweige sehr beständig und charakteristisch für mehrere Gattungen, welche Hassal 1845 in Folge dieses Merkmals zur Gruppe der Chaetophoraceae (Draparnaldiaceae) vereinigt hat.

Alle Glieder dieser Gruppe haben einen äusserst zarten Bau und leben in ruhigen Gewässern und Quellen. Keine marine oder Salzwasserform ist bekannt. Wir haben es daher mit einer Süsswasser-Alge zu thun, wenn unsere Pflanze zu dieser Gruppe gehört.

Lässt sich unsere fragliche Alge auf eine bekannte Gattung oder Art zurückführen? Chaetophora besteht aus parasitischen Formen, aus Fäden, die untereinander mit Schleim verbunden und in einen kugelförmigen oder gelappten Körper zusammengeballt sind. Ulothrix hat durchaus unverästelte Fäden. Microthamnion Kütz. (Tab. phyc. III, 55) ist parasitisch, noch zu wenig gekannt und gehört nicht sicher in diese

Gruppe. Ebenso verschieden sind Bolbochaete und Coleochaete, deren Borsten unmittelbar auf grossen Zellen sitzen, die bei der ersten Gattung zwiebelartig aufgeschwollen, bei letzterer meist in eine Membran vereinigt sind. Draparnaldia, nach der neuen Begränzung von Thuret (plumosa als Typus), unterscheidet sich durch eine dicke farblose Zellreihe, die die Rolle einer Axe spielt und keine Zoosporen ausbildet; diese sind auf die in Abständen dicht zusammengedrängten Zweige localisirt. In Folge dieser Auffassung stellte Thuret die Gattung Stigeoclonium Kütz. wieder her, welche aus Draparnaldia tenuis Ag. und anderen verwandten Arten gebildet war, mit welcher Gattung sie Hassal vereinigt hatte. Nach dieser Begränzung kann unsere fragliche Alge keine Draparnaldia, wohl aber Stigeoclonium sein, sowohl dem Habitus nach, als auch besonders der ebenso geringen Dicke ihrer Zellen wegen. Ältere Draparnaldiae und Stigeoclonia verlieren oft ihre Borsten, und dieser Fall kommt auch manchmal bei unserer verkalkten Alge vor. Von ihr unterscheiden sich viele abgebildete und beschriebene Stigeoclonia durch ihre langen Zellen; indessen hat Drap. tenuis var. seriata Ag. Icon. Alg. Eur. 1835 tab. 38 f. 4 kurze Zellen, die untersten ausgenommen. Unter den zahlreichen Arten von Stigeoclonium, die in Kützing's unentbehrlichem Werke (Tab. phyc. III.) dargestellt sind, hat St. lubricum auch verästelte feine Endfäden, die bei St. longipilus beträchtlich lang sind; St. stellare und irregulare haben Vacuolen, wie unsere Alge; bei einigen anderen Arten werden auch die Zellen ohne Inhalt mit doppelter Contur gezeichnet. Bei unserer fraglichen Alge ist das letztere Merk-

mal sehr auffallend, besonders durch den Umstand, dass solche leere Zellen unregelmässig gewölbt sind, wodurch der Faden höckerig wird und an den Scheidewänden etwas eingeschnürt, was ich weder in Abbildungen noch bei aufgeweichten Exemplaren von Draparnaldia und Stigeoclonium finden konnte. Diese Erscheinung ist nicht Folge des entleerten Zellinhaltes, denn man findet auch ziemlich dicke knotige Fäden mit Zellinhalte. Noch scheint mir die Zellmembran dicker und fester, als jene von Stigeoclonium zu sein, welche äusserst zart ist und mit oder bald nach dem Austritt der Zoosporen zerfliesst. Ohne Zweifel hat bei unserer Alge der Versteinerungsprozess günstig auf die Conservirung aller Zellen eingewirkt, so dass sie aufgeschlossen noch wie frisch aussehen, aber einmal, wenn auch nur auf kurze Zeit ausgetrocknet, sich nicht mehr herstellen lassen und sich auch in Glycerin nicht aufbewahren lassen, eher in Chlor-Calcium. Dieser Charakter «fila ad articulos contracta (nec cylindrica), cellulis majoribus gibberosis» unterscheidet unsere Alge von allen Arten der Gattung Stigeoclonium und beansprucht eine Scheidung von ihr. Es gelang mir nicht, Zoosporen oder andere Fruchtorgane aufzufinden, wesshalb der vorgeschlagene Name Lithobryon (Theophrast IV, 7 nannte verschiedene kleine Algen βρύον) vorläufig nur den Werth einer Untergattung beanspruchen kann.

Der geologische Werth dieser versteinerten Alge lässt es, mehr als in anderen Fällen, wünschenswerth erscheinen, dass kein Irrthum in der Bestimmung obwalte, dass der genaue Ort im Systeme angewiesen werde, welcher den weiteren Schluss erlaubt, ob man

es hier mit einem Bewohner des Süsswassers oder Meerwassers zu thun habe. Ich schickte daher die Ergebnisse meiner Untersuchung, nebst Zeichnungen und Proben des Materials an Hrn. Professor Kützing, die competenteste Autorität in dieser speziellen Frage, mit der Bitte um Mittheilung seiner Ansicht. Mit seiner Zustimmung kann ich Folgendes weiter mittheilen:

«Gestern habe ich die übersandten Proben näher untersucht und, wie auch nicht anders zu erwarten war, Ihre Angaben bestätigt gefunden. Anfangs glaubte ich, dass das kleine Vegetabil nur an der Oberfläche des Kalksteins vorkomme, ich habe mich aber danach überzeugt, dass es auch überall im Innern der Steinmasse sich befindet. Die besten Präparate zur Untersuchung erhielt ich, wenn ich ganz kleine Kalksplitter auf dem gläsernen Objectträger mit verdünnter Säure behandelte. Das kleine Object bleibt dann in seiner natürlichsten Lage zurück. Dass Sie dasselbe mit einem besonderen Namen bezeichnet haben, kann ich nur gerechtfertigt finden, auch Ihre Angabe, dass es in die Nähe von Stigeoclonium gehört, lässt sich vertheidigen, obschon ich beim ersten Anblick meiner Präparate unwillkührlich an die Leptomiteae erinnert wurde. Die Neigung zur Membran- oder zusammengesetzten Bildung kommt übrigens bei der Familie der Ulotricheen (wozu Stigeoclonium gehört) öfters vor, und darum halte ich auch Ihre Ansicht, dass Ihr Lithobryum in die Nähe von Stigeoclonium gehört, für die richtigere. Dass das kleine Vegetabil eine Süsswasserbildung und keine Meeresbildung ist, nehme ich ganz entschieden an. Ihre Abbildungen sind so

schön und treu, dass ich nichts würde hinzufügen können.»

Diese Alge ist jedenfalls neu, im Systeme noch nicht verzeichnet. Ob sie sich irgendwo noch lebend erhalten hat, ist eine Frage, die sich vor der Hand nicht beantworten lässt, denn alle unsere Kenntnisse über solche mikroskopische Algen sind fast ausschliesslich das Resultat von Studien in unserem Jahrhunderte. Dass unzweifelhafte Algen so wohl erhalten und in solcher Menge in Mergelschichten sich finden, ist wohl eine neue Thatsache, und Algologen werden ein neues Feld für mikroskopische Untersuchungen gewinnen.

Eine Ablagerung kohlensauren Kalkes in Form von Krystallen ist von Schübler bei Hydrurus und von Kützing bei Chaetophora endiviaefolia, also in derselben Familie wie Lithobryon, nachgewiesen. Diess ist indessen noch keine Versteinerung. Phanerogame Wasserpflanzen: Batrachia, Myriophylla, Ceratophylla, Potamogeta, ebenso Schilf, incrustiren, auch wenn das Wasser nur wenig kalkhaltig ist, sobald nur der Gehalt an Kohlensäure gross ist. Damit ist die Kalkincrustation bei Chara nicht zu verwechseln, denn diese ist bedingt durch die Eigenthümlichkeit der Species, wahrscheinlich durch einen ungewöhnlich grossen Verbrauch an Kohlensäure für ihren Lebensprozess, denn gewisse Arten von Chara sind nur wenig oder gar nicht incrustirt, ebenso die Arten der ehemaligen Untergattung Nitella, die zuweilen in demselben Teiche mit stark verkalkten Charen leben. Die Ablagerung bei Chara ist geringer in den jüngeren Zellen und steigert sich in den älteren dichten Verästelun-

gen nicht bis zur Verknetung. Bei Lithobryon, welches einen dichten pelzartigen Überzug bildete, der jährlich wohl nur wenige Linien wuchs, konnte das Ganze leicht in eine gebundene feste Kalkschicht zusammengebacken werden; der Verkalkungsprozess konnte auf dieselbe Weise erfolgt sein, wie bei den Polypiers calcifères Lamouroux's. Corallinen und Nulliporen verkalken mehr, gewisse Melobesiae und Galaxaurae weniger. Die Versteinerung der Nullipora ist nicht vollkommen vergleichbar mit jener von Lithobryon, denn bei ersterer sind die Zellreihen in Bündeln zu einem Körper geschlossen, der durch und durch verkalkt ist, während bei letzterem die Fäden und Verästelungen locker sind und zwischen ihnen sich viel mehr Kalk abgelagert hat; das Aufschliessen desselben geht mit Bildung grosser Blasen und eines schmutzigen Niederschlages vor sich, bei Nullipora mehr gleichförmig mit kleinen Bläschen und ohne Rückstand. Die Kalkniederschläge auf Moosen und Oscillarien in Tivoli und Karlsbad erfolgen, nach Cohn, erst in einer solchen Entfernung, wo das heisse Wasser bis auf einen gewissen Grad sich bereits abgekühlt hat. Die örtlichen Verhältnisse der Wjätka'schen Conferven-Mergel sind der Art, dass eine Bildung, ähnlich der des Travertin's oder Kalktuffes nicht statthaben konnte; dagegen sprechen die physikalische Beschaffenheit des Gesteins, die Abwesenheit aller Quellen oder Durchsickerungen durch kalkhaltigen Boden, die horizontale Lage der Schichten auf den Spitzen der Hügel. Die Ausscheidung des Kalks ist erfolgt aus einer Süsswasserbedeckung auf das Lithobryon, welches an Ort und Stelle vege-

tirte. Eine Ablagerung und Niederschlag auf hingeschwemmte Massen dieser Alge ist schwer anzunehmen, in Betracht der ausserordentlichen Zartheit und guten Conservirung, der wiederholten Lagerung einer und derselben Species und Abwesenheit aller anderen organischen Beimischungen.

Die Mergelplatten des Lithobryon sind an den mitgebrachten zwei Proben $3^1/_2$ Par. Linien dick und andere von mir an mehreren Punkten gesehene werden nicht sehr bedeutend von diesem Maasse abweichen. Schichten von dieser Dicke lösen sich leicht von einander ab. An den mitgebrachten Platten konnte man deutlich noch zwei fest verwachsene Schichten erkennen, eine obere von 2—$2^1/_4$ Linien Dicke, auf welcher der Tschornosjom liegt, und eine untere von $1^1/_4$ —$1^1/_2$ Linie. Über ihre Bedeutung wage ich nicht, etwas zu sagen; im frischen Bruche verschwand diese Schichtung. Mir ist nicht bekannt, ob über die Entwickelungsgeschichte und den Winterzustand irgend einer Chaetophoracea genaue Beobachtungen gemacht worden sind. Die Fortpflanzung erfolgt (ob bei allen?) durch Zoosporen mit 4 Wimpern am Schnabel (Thuret Recherch. 1851), die sich oft nur einzeln aus dem grünen Zellinhalte bilden und dann austreten, schwärmen, sich festsetzen und keimen. Auf einer solchen jugendlichen Entwickelungsstufe fand bei Lithobryon wahrscheinlich noch keine Kalkabsonderung statt. Es konnte möglicherweise auch ein Jahr oder mehr verflossen sein, bevor auf gänzlich ausgestorbenen Stellen ein neuer Anwuchs aus der Nachbarschaft wieder erschien.

Hat nun Lithobryon bei dem Versteinerungs-Pro-

zesse eine passive oder eine active Rolle gespielt? Nehmen wir das erstere an, so haben wir uns die Mergelschichten als periodische Ablagerungen vorzustellen, die nur an gewissen Orten den zufälligen Algenüberzug des Bodens bedeckten. Der Niederschlag ging nicht das runde Jahr vor sich, sondern es trat ein periodischer Stillstand ein, angenommen in der Zeit, als die seichte Wasserbedeckung im Winter bis zum Boden ausfror. In diesem Falle müsste die Vegetationsperiode der Alge genau der Dauer der flüssigen Bedeckung entsprochen haben, denn beide Flächen der Mergelplatte enthalten Algen-Vegetation, es ist keine reine Kalkschicht am Anfang oder Ende der Periode nachzuweisen. Ist die Ablagerung ohne Zuthun der Alge erfolgt, so müssten die Mergelschichten stellenweise vegetationsleer sein, was zwar nicht mit den vorliegenden Beobachtungen übereinstimmt, indessen nicht unmöglich ist.

Ist das Lithobryon, wie bei den Charen und verkalkten Meeresalgen die Ursache der Kalkablagerung gewesen, so ist diese nur in der kurzen Vegetationszeit in einer Mächtigkeit von 3—4 Linien erfolgt und ist jede Schicht gleich einer Jahresperiode; diesem geringen Wachsthume ist das, was wir von einigen Arten dieser Familie wissen, sehr wohl entsprechend. Die weiteren Beobachtungen müssten indessen nachweisen, dass diese Mergelschichten überall diese Alge enthalten. Das Einzige, was jetzt gegen diese Auffassung zu sprechen scheint, ist der Umstand, dass das Volumen der Alge so gering ist im Verhältnisse zum Volumen der einschliessenden Kalkmasse und dass diese oft nur junge Entwickelungsstufen enthält.

Dieselbe Art, meistens in dickeren Exemplaren, ist noch von einem etwa 3 Meilen weit entfernten Orte nachgewiesen, nämlich in Mergeltrümmern von einer Anhöhe, 8 Werst NW. von Malmysch. Leider hatte ich keine Ahnung von der vegetabilischen Natur dieser Schichten. Zwölf Werst nördlich von Arsk führt die Strasse über eine ähnliche weisse Mergelschicht, die hier von keinem Tschornosjom überlagert ist. Murchison's Fundorte liegen zwischen Malmysch und Kasan, bei dem Tatarendorf Salaouck, oder zwischen der Poststation und Malmysch, aber 4 Werst seitwärts, vielleicht auch bei der Stadt Arsk. Schon Falk (Beiträge III, 24) spricht von einem weissen Kreidemergel an der Kasanka bei Arsk und unter dem Rasen in der Isetischen Provinz, am Tobol. Es wird sich hoffentlich bald herausstellen, wie weit dieser Conferven-Mergel verbreitet ist. Die weissen Mergel-Streifen in den oberen Lagen der Wolga-Berge, die Falk ebenfalls erwähnt, sind sehr häufig auf dem rechten Ufer zwischen Kasan und Simbirsk; am letzteren Orte ist es ein bröckliger, weisser Mergel unter der Dammerde und es enthält derselbe keine mikroskopischen Organismen.

(Aus dem Bulletin, T. IX, pag. 35 — 43.)

$\frac{1}{13}$ Juni 1865.

J. F. Brandt. Bericht über den zweiten Theil seiner «Beiträge zur Kenntniss der Entwickelungsstufen der Ganoiden».

In der Sitzung vom 18. Mai erlaubte ich mir der Classe ein Resumé meiner ersten auf die Entwickelungsstufen der *Ganoiden* überhaupt bezüglichen Abhandlung für das *Bulletin* vorzustellen. In der heutigen möge es mir vergönnt sein ein Gleiches in Betreff der zweiten zu thun.

Dieselbe bildet gleichsam einen Commentar zur ersten, da sie umfassendere, monographische Details über die beiden, in der Ersten nur theilweise und beiläufig besprochenen Abtheilungen der vorweltlichen *Panzerganoiden* enthält. Sie führt den besondern Titel: *Zur Charakteristik der Agassiz'schen Cephalaspiden als Glieder zweier typischen Hauptgruppen der Panzerganoiden.*

Die fragliche Abhandlung beginnt mit einleitenden Bemerkungen über die drei, bereits im ersten Theil meiner Beiträge zur Kenntniss der *Ganoiden* aufgestellten, Typen der *Panzerganoiden (Arthrothoraces, Aspidocephali* und *Antacaei)*. Ihnen folgt dann zunächst eine genaue, morphologische Beschreibung jener von Pander in seiner trefflichen Arbeit über die

Placodermen so eingehend erörterten *Panzerganoiden*, deren zum grossen Theil aus mehr oder weniger den Kopfknochen homologen Schildern zusammengesetzter Kopfpanzer jederseits durch ein Gelenk *(ginglymus)* mit den Seiten des Rückenpanzers verbunden war und die daher von mir als *Arthrothoraces* bezeichnet wurden. Der Typus entspricht der Familie *Placodermi* M'Coys und Panders, zerfällt aber, wie bereits in der ersten Abhandlung gezeigt wurde, in drei Familien. Der morphologischen Charakteristik des Typus der *Arthrothoracen* folgen ausführliche Erörterungen über seine näheren Verwandtschaften mit den anderen Ganoiden, (den *Aspidocephalen*, *Antacaeen* und den geschuppten Ganoiden *Ganoidei pholidoti*), so wie über seine weniger innigen Beziehungen zu manchen Familien der Knochenfische (*Siluriden*, *Loricariden*, *Ostracionten* und *Aspidophoren*), denen sich Bemerkungen über seine Körpergrösse, seine Wohn- und Fundorte, ferner über die Zeit seiner Existenz und über seine muthmaassliche Lebensweise anreihen. Allgemeine Folgerungen, die sich auf den höheren und niederen Standpunkt beziehen, den die *Arthrothoraken* unter den *Ganoiden* eingenommen haben dürften, oder das Verhältniss ihrer Stellung zu ihren Verwandten betreffen, bilden den Schluss der Charakteristik des fraglichen Typus.

Die der allgemeinen Charakteristik desselben folgenden Mittheilungen enthalten eine ausführliche Schilderung der morphologischen und verwandtschaftlichen Beziehungen der Gattungen der *Arthrothoraken*, namentlich der Familie der *Pterichthyden* mit den Gattungen *Pterichthys* Ag. und *Chelyophorus* Ag. Dann

der bisher nur nach Maassgabe von Kopf- und Rückenschildern zu charakterisirenden *Heterosteiden* mit den Gattungen *Homosteus Asmuss* und *Herosteus Asm.*, sowie endlich der *Coccosteiden* mit der bisher einzigen, von Agassiz aufgestellten Gattung *Coccosteus*.

Hierauf wird der zweite, als *Aspidocephali* bezeichnete, Typus der Panzerganoiden, welcher sich durch einen einfachen, weder aus den Kopfknochen homologen Schildchen zusammengesetzten, noch mit dem Rückenpanzer artikulirten Kopfschild unterscheidet, auf ähnliche Weise, wie der erste, ausführlich charakterisirt. Die ihm bis jetzt zugetheilten Familien (*Cephalaspides* und *Menaspides*), wovon jedoch die Letztgenannte nur provisorisch sich ihm anreihen lässt, sind gleichfalls umständlich, in morphologischer und verwandtschaftlicher Beziehung geschildert. Was die vier bisher aufgestellten, wie es scheint eine zusammenhängende Entwickelungsreihe bildenden, Gattungen der Familie der *Cephalaspiden* (*Pteraspis* Kner, *Cephalaspis* Ag. e. p., *Auchenaspis* Egert. und *Thyestes* Eichw.) anlangt, denen vermuthlich sich eine fünfte zwischen *Auchenaspis* und *Thyestes* zu stellende (*Thyestaspis* nob.) anschliessen dürfte, so werden auch sie nach Maassgabe der vorhandenen Materialien mehr oder weniger vollständig beschrieben. Dass übrigens den *Aspidocephalen* als möglicher Verwandter von *Thyestes* vielleicht auch die Pander'sche Gattung *Schidiosteus* angehören könne, wurde in einem besonderen Anhange bemerkt.

Der letzte Abschnitt der Abhandlung enthält Schlussfolgerungen, die sich nicht bloss auf die speziell darin besprochenen Typen der *Arthrothoraken* und *Aspido-*

cephalen, sondern auch gleichzeitig auf den dritten, in einer anderen, unter der Presse befindlichen Arbeit*), von mir charakterisirten Typus der *Panzerganoiden*, den der *Antacaeen*, beziehen. Ein solcher Zusatz war erforderlich, wenn die Schlussfolgerungen ein übersichtliches Bild von den Entwickelungsstufen der drei Typen der *Panzerganoiden* und ihrer verwandtschaftlichen Beziehungen liefern sollten. Betrachtet man die fraglichen drei Typen näher, so findet sich, dass der der *Antacaeen*, nach Maassgabe des Verhältnisses seiner Kopf- und Nackenbeschilderung zwischen dem der *Arthrothoraken* und *Aspidocephalen* gleichsam in der Mitte steht. Die *Antacaeen* besitzen nämlich, wie erwähnt; Kopfschilder, die, wie bei den *Arthrothoraken*, zum grossen Theil als Homologa der Kopfknochen angesehen werden können; dagegen erinnert die durch keine Gelenke vermittelte Art der Verbindung des Hinterkopfes der *Antacaeen* an die *Aspidocephalen*. Die Annäherung der Letzteren an die *Antacäen*, erscheint aber deshalb unzulässig, weil den schon oben mitgetheilten Andeutungen zu Folge, die *Aspidocephalen* durch die Bildung des einfachen oder aus kleinen, zahlreichen, schuppenähnlichen, nicht an die Kopfknochen erinnernden Schilderchen bestehenden Kopfschildes von den *Antacäen*, wie von den *Arthrothoraken*, abweichen. Da nun die *Antacäen* sich gleichzeitig auch den *Pholidoten Ganoiden* durch die Körperform, so wie die Stellung der Flossen, namentlich der Bauchflossen, nähern, so lassen sie sich keineswegs als reine Mittelbildungen zwischen den beiden anderen Typen

*) *De Acipenserum speciebus in Rossica huc usque repertis.*

der *Panzerganoiden* ansehen. Sie können aber auch nicht als reine Mittelformen zwischen den mit fest anliegender Haut, wie bei *Lepisdosteus*, bekleideten Kiefern versehenen Panzer- und Schuppenganoiden gelten, da die Bildung ihres mit fleischigen Lippen versehenen Mundes, so wie die ihres protraktilen Kiefergaumenapparates ihnen einen ganz eigenthümlichen Charakter verleihen.

Dessenungeachtet werden die *Antacäen* nach dem Grundsatze *ubi plurima nitent*, in der Abtheilung der im Sinne J. Müller's genommenen *Ganoiden* als die nächsten Verwandten der alten *Panzerganoiden* zu betrachten sein, obgleich sie später als diese, jedoch, soviel wir bis jetzt wissen, früher als die meisten typischen Knochenfische (im Sinne Müllers) auftraten, und als freilich modifizirter, theilweiser Ersatz der längst ausgestorbenen silurisch-devonischen *Panzerganoiden* (der *Arthrothoracen* und *Aspidocephalen*) in der Jetztzeit gelten können.

Es ist indessen nicht zu leugnen, dass es auch einzelne Familien unter den *Knochenfischen* der Gegenwart giebt, die durch besondere Modificationen des Panzers manchen Formen der alten *Panzerganoiden* muthmaasslich näher zu stehen scheinen als die *Antacäen*, so manche *Siluriden*, *Ostracionten* und die, so viel ich weiss, bisher nicht in Betracht gezogenen, *Aspidophoren*. Indessen findet die scheinbar nähere Verwandtschaft einerseits zwischen Gliedern von verschiedenem anatomischen Grundbaue statt, kann also keine innige und nähere sein; andererseits bezieht sie sich genau genommen nur auf eine ähnliche Mo-

difikation der Hautbedeckung, die nicht nur an sich von mehr untergeordnetem Werthe ist, sondern auch noch dadurch an Bedeutung verliert, dass die Art der Hautbedeckung sogar in den einzelnen Familien der *Knochenfische*, namentlich bei den *Siluriden* und *Cataphracten* mannigfach abweicht; so dass bekanntlich in der Familie der *Siluriden* selbst Formen mit und ohne Panzer wahrgenommen werden. Einige Aufmerksamkeit möchte auch der Umstand verdienen, dass man theilweis typische Flussfische (wie die *Siluriden* und *Loricariden*) mit wahren Meeresbewohnern (*Arthrothoraken* und *Aspidocephalen*) in Vergleich gestellt hat, der dadurch offenbar abgeschwächt wird. Man darf daher, wie mir scheint, bei der Feststellung der Verwandtschaften der *Panzerganoiden* die Beziehungen, mit den vier oben genannten Familien der *Knochenfische* keineswegs in den Vordergrund stellen, sondern muss wohl nach dem Grundsatze *ubi plurima nitent*, den, wie es scheint, hinsichtlich der Mehrzahl der Arten (wenigstens der europäisch-asiatischen) während des grössten Theils ihres Lebens im Meere verweilenden *Antacäen* eine weit grössere Anwartschaft auf die Verwandtschaft mit den alten *Panzerganoiden* einräumen. Da übrigens die *Antacäen* mit den meisten Familien der genannten *Knochenfische* sich im mehrfachen verwandtschaftlichen Connexe befinden, ja selbst denselben, wenn auch nicht in der Panzerbildung, noch etwas näher stehen dürften als jene *Panzerganoiden*, wie ich ebenfalls umständlicher gezeigt habe, so könnte man selbst meinen, dass die *Antacäen* die Verwandtschaft der alten *Panzerganoiden* mit jenen vier oben genannten Familien der *Knochen-*

fische (als eine Art von Zwischenstufe) gewissermaassen vermittelten.

Wirft man einen schliesslichen Rückblik auf die Verwandtschaften der Familie der *Arthrothoraken*, so ergiebt sich, dass die *Pterichtyden* die anomalsten Formen sind, obgleich auch sie in manchen Beziehungen sich nicht bloss den *Coccosteiden*, sondern auch den *Heterosteiden* annäherten, während die *Coccosteiden* andererseits durch Panzer- und Körperform den *Cephalaspiden*, namentlich zunächst wohl *Pteraspis*, gleichzeitig aber auch, wie die *Cephalaspis* überhaupt den *Antacäen* verwandt erscheinen.

Die *Heterosteiden*, so viel man aus ihren wenigen, bisher bekannten, charakteristischen Überresten zu schliessen vermag, lassen sich vorläufig, da *Homosteus* mehr zu *Pterichthys*, *Heterosteus* aber zu *Coccosteus* hinneigt, als Mittelformen zwischen den *Pterichthyden* und *Coccosteiden* ansehen, könnten aber auch vielleicht hinter den letzteren einen Platz einzunehmen haben. Die Entdeckung vollständigerer Reste der *Heterosteiden* wird einzig und allein die Naturforscher in den Stand setzen, die eben ausgesprochenen Zweifel zu beseitigen.

(Aus dem Bulletin, T. IX, pag. 43 — 48.)

$\frac{18}{30}$ Mai 1865.

Zur Histologie der Blutkörperchen, von Ph. Owsjannikow.

(Mit einer Tafel.)

In der neueren Zeit hat man angefangen, die Veränderungen zu studiren, welche die Blutkörperchen in verschiedenen Krankheiten oder durch verschiedene Arzneistoffe oder chemische Reagentien erleiden —unstreitig eine grosse Aufgabe, die mit der Zeit auch reiche Früchte tragen wird. Bis jetzt waren aber alle derartigen Untersuchungen von keiner hohen Bedeutung. Die Ursache davon war, dass man sich keine Rechenschaft geben konnte, was durch chemische Reagentien hervorgebracht, was nur blosse Folge des Wasserzusatzes, oder was auf Rechnung einer natürlichen Veränderung der aus dem Kreislaufe entnommenen Blutkörperchen zu setzen ist.

Die Literatur über diesen Gegenstand zeigt uns viele solche Gestaltveränderungen der Blutkörperchen, welche der Einwirkung chemischer Stoffe zugeschrieben werden und welche nichts Anderes als Folgen der Wassereinwirkung oder der im Blute enthaltenen Salze sind.

Sollen solche Beobachtungen Nutzen bringen, so darf weder Wasser zu dem untersuchten Blute hinzugefügt, noch zugelassen werden, dass das in demselben enthaltene verdunste.

In Betreff sowohl der normalen Struktur der Blutkörperchen, als auch der Bedeutung einzelner Theile derselben herrschen noch vielfache Zweifel.

So kann man in den Blutkörperchen mancher Thiere mit Bestimmtheit einen Kern nachweisen, in denjenigen anderer dagegen nicht. Der letztere Fall führte dazu, dass man dem Kerne eine untergeordnete Stellung im Blutkörperchen angewiesen hat.

Früher wurde allgemein eine Zellenmembran an den Blutkörperchen angenommen, jetzt haben sich gewichtige Stimmen dagegen erhoben. Nach den Untersuchungen von Brücke, Rollet, Biel und andern existirt keine Zellenmembran.

Diese Meinung, die durch die neueren Arbeiten über die Zelle unterstützt wird, fand einen allgemeinen Anklang.

In den folgenden Zeilen werde ich die Beobachtungen mittheilen, die ich an normalen Blutkörperchen verschiedener Thiere gemacht habe, und die Veränderungen angeben, welche die Blutkörperchen durch Wasserzusatz und einige andere Einflüsse erleiden. Die Untersuchungen sind mit dem englischen Mikroskop von Powell und Lealand angestellt, meistens mit dem Objectiv $^1/_{16}$ und dem Ocular 2, welche eine 1184-malige Vergrösserung geben. Zuweilen benutzte ich auch das Objectiv $^1/_{25}$ und stärkere Oculare. Man kann sich aber auch des Hartnack'schen Immersionssystems zu diesem Zwecke bedienen.

Blutkörperchen des Frosches.

Die Körperchen aus dem Blute eines lebenden Frosches haben eine elliptische Form und einen bleichen, undeutlich umgrenzten Kern (Fig I, *a*), welcher aber schon nach einigen Augenblicken schärfer hervortritt (*b*). Die Blutkörperchen sind platte Scheiben, welche an den Rändern und in der Mitte am dünnsten, in der Umgebung der mittleren Concavität dagegen am dicksten sind. Die weitere Veränderung hängt davon ab, ob die Körperchen einzeln oder in Gruppen liegen. Im ersteren Falle erhalten sie ihre Form längere Zeit hindurch. Allmählich werden sie jedoch rund. Man bemerkt an ihnen weisse glänzende Punkte, welche in vielen Fällen als spitze, kurze Fortsätze sich erweisen (*b*). Zuweilen wird die Zelle an einem Pole sehr lang und spitz, retortenartig (*d*). Entweder sie behält längere Zeit hindurch diese Form, oder es tritt aus ihrer Spitze der Inhalt in Form eines runden, mehr oder weniger grossen, gelblichen Tropfens (*e*) heraus. Dieser spitze Ausläufer kann wieder eingezogen werden. Der Kern, der deutlicher geworden ist, wird gekörnt. In einigen Zellen gehen vom Kern aus Fortsätze durch den ganzen Inhalt, selbst bis zur Membran. Nach solchen Präparaten könnte leicht die Meinung entstehen, dass die Körperchen von feinen Kanälen durchzogen werden, die ihren Anfang vom Kern nehmen. Solche Fortsätze oder Röhrchen werden in den Körperchen, deren Inhalt ganz oder zum Theil ausgetreten ist, noch deutlicher. Ich berichte diese Erscheinung so, wie sie sich darbietet, und will keineswegs behaupten, dass es nicht viel-

leicht ein nach dem Tode entstandenes Kunstprodukt sei.

Die Sternform nehmen die Blutkörperchen des Frosches selten an. Eben so selten kommt es vor, dass der ganze Inhalt in feine Tröpfchen zerfällt, welche besonders regelmässig an der Membran gelagert sind. Bei andern Blutkörperchen wieder tritt der Inhalt an verschiedenen Stellen hervor, zuweilen an der ganzen Oberfläche, in Form von kleinen staubförmigen Tröpfchen, die sich entweder bald auflösen, oder zu grösseren Tröpfchen verschmelzen und eine Zeit lang der Auflösung widerstehen. Die einzeln liegenden Körperchen behalten, wie gesagt, ziemlich lange ihre Form bei; die in Gruppen liegenden hingegen gehen viel schneller zu Grunde. Dadurch dass die Blutkörperchen sich gegenseitig comprimiren, platzen sie, und tritt ihr Inhalt in Tröpfchen von verschiedener Grösse heraus. Die Contouren der einzelnen Zellen verschwinden ganz, man sieht einen gelben Fleck mit sehr unebenem, gezahntem Rande. Waren es wenige Zellen und befanden sie sich nur kurze Zeit in einem solchen Zustande, so gelingt es nicht selten, die Contouren der Zellen durch Zufügen einer schwachen Zuckerlösung zu dem Präparate wieder herzustellen.

Der Inhalt der Blutkörperchen besitzt nicht in allen Zellen dieselbe Consistenz. Meistens ist er flüssig und tritt heraus, selbst durch die Umhüllung der Zelle; zuweilen aber hat er eine festere Beschaffenheit, so dass man ihn ungefähr mit weichem Wachse vergleichen kann. Auf diese Weise begegnet man einigen Blutkörperchen, aus denen, trotz dem dass die Membran deutlich geplatzt ist, der Inhalt doch nicht heraustritt,

sondern durch allmähliches, längeres Einwirken des Wassers in der Zelle aufgelöst wird.

Membran der Blutkörperchen.

Die Existenz der Membran sicher nachzuweisen, ist keine leichte Aufgabe. Daher kommt es, dass über ihr Vorhandensein ein solcher Zweifel herrscht. Auch kommen solche Präparate vor, nach denen man sich vollkommen überzeugen zu können glaubt, die Membran existire gar nicht. Ein andres Mal dagegen ist sie auch ohne jeden Zusatz zu sehen. Der Inhalt zieht sich von ihr zurück und zwischen ihr und dem gelblich gefärbten Inhalte bleibt ein weisser leerer Raum (*h*) zurück. Noch deutlicher wird sie sichtbar, wenn man zum Tropfen Blut eine schwache, reine oder mit etwas Spiritus vermischte Zuckerlösung zufügt. Alsdann tritt sie deutlich hervor, zuweilen an vielen, ja den meisten Blutkörperchen, selbst an solchen, welche schon ein sehr unregelmässiges, verzerrtes oder sternförmiges Aussehen angenommen haben. Das Wasser für sich wirkt auf die Blutkörperchen viel zu zerstörend ein, während dieselben in einer schwachen, mit Spiritus versetzten Zuckerlösung viel langsamer ihrem Ende entgegengehen. Immer bleibt es aber eine beachtenswerthe Thatsache, dass auch in der letzteren Lösung nicht alle Blutkörperchen gleichmässig sich verhalten. Während einige gleichsam erstarren und ihre Membran auf's deutlichste zu sehen ist, werden andere rund oder an beiden entgegengesetzten Enden zugespitzt und verkleinern sich immer mehr und mehr. An den beiden Spitzen

bemerkt man den herausgetretenen Inhalt in Form von kleinen Tröpfchen.

Hier ist es am Ort, der in vieler Hinsicht sehr beachtenswerthen Untersuchungen von Dr. Eduard Rindfleisch [1]) zu erwähnen. Indem er (pag. 9) die Blutkörperchen des Frosches untersuchte, wurde er auf das verschiedene Verhalten des Inhaltes in den elliptischen und in den runden Körperchen aufmerksam. In den letzteren tritt der Inhalt in kleinen Tröpfchen heraus und bildet perlschnurartige Fäden, die von der Zelle ausgehen. Ganz solche Bilder, wie er Fig. 1, *e* abgebildet hat, habe ich an den runden Blutkörperchen im frischem Zustande oder nach Zusatz von einer Zuckerlösung mit Spiritus gesehen. Die verzerrten Blutkörperchen, die er Fig. 1, *e* abbildet, habe ich aus ganz frischem Blute unter meinen Augen entstehen sehen. Sehr richtig ist von ihm das Heraustreten des ganzen Zelleninhalts nach Zusatz von Anilinblau wiedergegeben. Ich habe eben solche Bilder gehabt nach Zusatz von einer Zuckerlösung mit Spiritus zu ganz frischem Blute. Man kann an solchen Präparaten auf's schönste die ihrer Hülle entblössten Zellen von den normalen unterscheiden.

Kehren wir zu unserem Präparate zurück, so bemerken wir, dass von den Blutkörperchen nur Kerne und Membranen zurückgeblieben sind, — die letzteren so verändert und eingeschrumpft, dass man sie schwerlich für solche halten würde, wenn es nicht oftmals gelänge, alle Stufen der Veränderung an einem und demselben Blutkörperchen zu studiren. Endlich

1) Experimental-Studien über die Histologie des Blutes. Leipzig, 1863.

lösen sich die Membranen und die Kerne auf, die ersteren übrigens viel schneller als die letzteren. Die Kerne erfahren vor der Auflösung mehrfache Veränderungen. Anfangs sind sie oval und haben eine gleichmässige Struktur; später sehen sie gekernt aus; zuletzt verschwindet auch dieses Aussehen und ist nur eine äussere, dünne Schicht zu bemerken, die man als Membran auffassen kann, ein gleichmässiger Inhalt und in demselben 1 oder 2 Nucleoli.

Krystalle aus dem Blute des Frosches.

Die Hämatinkrystalle aus dem Froschblut sind wenig bekannt, weil dieses Blut weniger leicht krystallisirt, als andere Blutarten. Auf folgende Weise habe ich sie jedoch immer leicht bekommen. Aus einem enthaupteten Frosche wurde das Blut in eine kleine Glasschale gesammelt, etwas mit Wasser und Spiritus versetzt und auf 24 Stunden in einen kalten Raum gestellt. Nimmt man am andern Tage einige Tropfen davon und bringt sie unter das Mikroskop, so bemerkt man in der Flüssigkeit sehr viele, mehr oder weniger veränderte Blutkörperchen. Fängt der Rand des Tropfens an einzutrocknen, so legt man ein Deckgläschen auf. An der Stelle, wo das Blut durch's Eintrocknen verdickt ist, bemerkt man bald die Bildung der Krystalle. Doch sind die ersten Krystalle sehr klein, und ist man genöthigt, sie einige mal sich umkrystallisiren zu lassen. Man thut es am besten, indem man das Deckgläschen abhebt, auf den eingetrockneten Rand einen frischen Tropfen bringt und ihn dann wieder bedeckt. Die Krystalle sind lang, stäbchenförmig und liegen selten einzeln, häufiger bündelweis. Ihre Lage-

rung ist eine höchst mannichfaltige. Bald durchkreuzen sich einzelne Krystalle, bald ganze Bündel; im letzteren Falle bekommt man schöne Sternfiguren zur Ansicht. Zuweilen sieht man an der Spitze eines Krystalls ein ganzes Bündel fächerförmig gelagerter kleiner Krystalle. An grösseren Krystallen erkennt man deutlich die prismatische Form (Fig. I, *i*).

Die Häminkrystalle aus dem Froschblut sind noch leichter darzustellen. Man trocknet einen Bluttropfen auf einem Objectglase über einer Spiritusflamme, setzt ein paar Tropfen concentrirter Essigsäure zu und trocknet es wieder über der Flamme. Die Krystalle sind meistens prismatisch und klein, ähnlich den Häminkrystallen bei andern Thieren. Jedoch gelang es mir zuweilen durch Umkrystallisiren, indem ich mehrmals wieder concentrirte Essigsäure zufügte und das Präparat über einer Spirituslampe hielt, einzelne recht grosse Krystalle zu bekommen. Unter solchen Umständen waren die Krystalle häufig Zwillinge und boten eine von den gewöhnlichen verschiedene Form dar, die ich in der Zeichnung wiedergegeben habe (*k*).

Das Umkrystallisiren darf nicht lange fortgesetzt werden, sonst zerfallen meistens die schönen grossen Krystalle in Stücke, oder es setzen sich sehr viele kleine Krystalle an, so dass die ursprüngliche Form der grösseren fast ganz verschwindet.

Blutkörperchen der Fische

Die Blutkörperchen der Fische sind länglich, oval, verhältnismässig länger als bei den Batrachiern. Ganz frisch erscheinen sie schwach gelblich gefärbt und anscheinend ohne Kern. Ist der Kern deutlich gewor-

den und steht das Körperchen auf der Kante, so erscheint es in der Mitte biconvex. Um den Kern ist aber eine Concavität zu bemerken. Nicht alle Blutkörperchen verändern sich in demselben Grade und mit derselben Geschwindigkeit. Die meisten erhalten sich ziemlich lange im Blutserum oder in einer Zuckerlösung. Eine der ersten und gewöhnlichsten Veränderungen auch in diesen Medien ist das deutlichere Hervortreten des Kernes und der Contouren, das Anschwellen der Körperchen und das Erscheinen von schwachen, kurzen Zacken auf ihrer ganzen Oberfläche, die sich als kleine, regelmässig stehende Punkte ausnehmen (Fig. II, *c*).

Fügt man zu einem ganz frischen Bluttropfen (die Untersuchung machte ich an *Osmerus eperlanus, Perca fluviatilis* und andern) eine schwache Zuckerlösung mit Spiritus zu und legt ein Deckgläschen auf's Präparat, so behalten auch dann die Körperchen oft lange Zeit hindurch ihre Form. Bald aber sieht man die Flüssigkeit in das Innere einiger Blutkörperchen dringen. Während bei frischen Körperchen der Zelleninhalt die Membran ganz ausfüllte, so dass man denselben gar nicht von ihr unterscheiden konnte, bildet sich nun eine Schicht zwischen der Membran und dem Zelleninhalt (*d*). Diese Erscheinung ist derjenigen ähnlich, die man bemerkt, wenn frische Fischeier in's Wasser gelegt werden. Es dringt eine Wasserschicht durch die Membran und lagert sich zwischen derselben und dem Dotter.

Zuerst ist die Wasserschicht, die zwischen dem Inhalte und der Membran der Blutkörperchen sich befindet, sehr unbedeutend. Die Oberfläche des Zelleninhalts ist in solchen Fällen gewöhnlich regelmässig.

Bald darauf findet man einige Zellen, in denen der Inhalt zuweilen von allen Seiten, häufiger aber nur von der einen sehr bedeutend sich zurückgezogen hat; zwischen ihm und der Membran hat sich ein grosser Zwischenraum gebildet. Der Inhalt ist weniger durchsichtig, tritt aber deshalb schärfer hervor. Es scheint, als ob er geronnen sei, während er früher flüssig war. Der Kern ist ebenfalls sehr deutlich, anfangs länglich, wenn aber die Zellen eine mehr runde Form angenommen haben, wird er ebenfalls rund und zeigt oft ein Kernkörperchen. Eine höchst interessante Erscheinung war mir die Verwandlung des ganzen Inhalts der Blutkörperchen in Hämatinkrystalle. Die ersten Beobachtungen, die sich darauf beziehen, haben wir Funke und Kölliker zu verdanken.

Diese Verwandlung geschieht auf folgende Weise:

Die elliptische Form der Blutkörperchen schwindet, man sieht an ihnen einen, zuweilen auch zwei spitze Fortsätze. Diese Fortsätze sind den Krystallen durchaus nicht ähnlich, und dennoch kann man sie häufig als den Anfang der Krystallisation betrachten. Nach einiger Zeit bemerkt man im Blutkörperchen eine oder zwei einander parallel, von einem Forsatz zum andern gehende Linien. Zuerst sind sie sehr undeutlich, werden aber allmählich sichtbarer. Bald darauf sieht man, dass es Krystalle sind. Die Farbe derselben ist hellgelblich, zuweilen so hell, dass sie farblos erscheinen. Während des Wachsthums der Krystalle verändert sich das Blutkörperchen immer mehr und mehr, indem die Krystalle mit ihren beiden Enden an die Zellenmembran stossen und dieselbe in die Länge ziehen (*f*).

Hat der Hämatinkrystall schon eine beträchtliche Länge erlangt, so liegt die Zellenmembran von einer Seite so fest an demselben an, dass sie schwer für eine besondere Haut zu halten ist. An der andern Fläche des Krystalls, wo sich der Zellenkern befindet, sieht man die Membran deutlich als eine durchsichtige, glashelle Haut vom Kern auf den Krystall übergehen (*g*).

Zuweilen ist die Membran so durchsichtig und legt sich so dicht an den Krystall an, dass sie bei gewöhnlicher Vergrösserung gar nicht zu sehen ist. In diesem Falle scheint der Kern neben dem Krystall zu liegen. Wendet man aber eine starke Vergrösserung an (ich habe oft eine Vergrösserung von 3000 — 4800 benutzt), oder fügt man etwas Wasser zum Präparat, so tritt die Membran deutlicher hervor: man sieht, dass der Krystall in derselben liegt und ganz den Raum ausfüllt, welchen früher der Inhalt einnahm. Ist der Krystall dünn und lang, länger als das Blutkörperchen, so fängt er an sich zu biegen und nimmt eine mehr oder weniger deutlich ausgeprägte bogenförmige Gestalt an. Zwischen den Schenkeln des Bogens wird die Membran besonders gut sichtbar (*i*). Manchmal bricht der Krystall beim Biegen an einer oder zwei Stellen entzwei. Diese letzteren Präparate, welche gar nicht selten vorkommen, zeigen, welche bedeutende Festigkeit die Membran besitzt. Die Krystalle biegen sich und zerbrechen, und die Membran reisst nicht einmal (*k*). Unter Umständen findet man in einer Membran zwei oder drei Krystalle, die alle neben einander liegen und zuweilen ein Kreuz bilden (*h*, *m*). Zuletzt lösen sich die Krystalle vollkommen auf, ebenso

wie die Membran. Der Kern widersteht noch eine Zeit lang, unterliegt aber zuletzt demselben Schicksale.

Blutkörperchen des Menschen.

Die Körperchen aus ganz frischem Blute sind stark gelb, scheibenförmig, platt; am stärksten ist die gelbe Farbe an den Rändern, zur Mitte hin wird sie schwächer, bis zuletzt das Centrum des Körperchens vollkommen weiss erscheint (Fig. III, *a*). Dies deutet darauf hin, dass die Körperchen in der Mitte concav sind. Sie stellen sich häufig auf ihren Rand und bilden leicht die sogenannten Geldrollenfiguren. Betrachtet man die wenigen einzeln liegenden Körperchen bei starker Vergrösserung, so nimmt man wahr, dass dieselben recht bald mit schwachen, kaum sichtbaren Punkten sich bedecken, die übrigens ziemlich regelmässig von einander entfernt sind. Auf diese Weise sind sie den ungefärbten Körperchen ähnlich. Bald sind sie mit ganz feinen Spitzen, gleichsam mit Härchen besetzt (*c*); dann werden die feinen Spitzen gröber, und ihre Zahl nimmt ab (*b*, *d*, *e*); endlich verwandeln sich die Körperchen in kleine stachlige Kugeln (*f*) und werden immer kleiner und kleiner. Die Ursache davon ist höchst wahrscheinlich das Heraustreten des Zelleninhalts.

Sind wenig Körperchen im Präparat und mehr Blutflüssigkeit, so geht die Veränderung der ersteren viel rascher vor sich als im entgegengesetzten Falle. Die einzeln liegenden Blutzellen werden sehr klein: sie bestehen aus Körnchen, an denen bei starker Vergrösserung nicht selten eine Membran bemerkt

werden kann. Diese ist sehr fein und scheint endlich sich ganz aufzulösen.

Auch die Geldrollenfiguren-bildenden Körperchen haben an den Kanten stachelförmige Fortsätze. Durch Zusatz von Wasser schwellen die Körperchen an. Einige unter ihnen erscheinen ebenfalls mit feinen Spitzen, gleichsam mit Härchen bedeckt (*c*). Die Zellen werden blasser, wogegen das sie umgebende Wasser eine hellgelbliche Farbe annimmt. Dies deutet darauf hin, dass der Zelleninhalt herausgetreten ist. Einzelne Körperchen werden sehr klein, andere behalten noch einige Zeit hindurch ihre Kugelform bei. Der Inhalt ist zuletzt ganz verschwunden, und es schwimmen leere, blasse Hüllen umher, die sich als kleine Ringe ausnehmen. Ich finde, dass durch Einwirkung des Wassers die Körperchen alle die Veränderungen annehmen, welche Dr. W. Erb an dem Blute eines mit picrinsaurem Natron vergifteten Hundes gesehen und in Fig. 1 abgebildet hat[2]). Schliesslich lösen sich auch die Hüllen im Wasser auf; doch kann man sie vermittelst guter Instrumente und starker Vergrösserung oft auch dann noch sehen, wenn keine Spur mehr von ihnen vorhanden zu sein schien. Erwärmt man das Objectglas, auf dem die Körperchen liegen, bis 40 und 50° Cels. und bringt es unter das Mikroskop, so sieht man, besonders an einzeln liegenden Kügelchen, dass der Inhalt grösstentheils aus der Membran herausgetreten ist und dieselbe von allen Seiten umgiebt (*g*). Die Krystallisation in den Blutkörperchen des Menschen habe ich zwar

2) Die Picrinsäure, ihre physiologischen und therapeutischen Wirkungen, von Dr. W. Erb. Würzburg, 1865.

beobachtet, aber sehr selten und immer erst mehrere Tage nach dem Tode. Nie ist es mir gelungen, in frischen Blutkörperchen Krystalle zu sehen, selbst wenn ich dieselbe Zuckerlösung mit Spiritus anwandte, welche mir die schönsten Krystalle in den Blutkörperchen der Fische gab. Dieselben Veränderungen, welche ich an den Blutkörperchen des Menschen im Blutserum, Wasser und in einer Zuckerlösung mit Spiritus gesehen habe, sind mir auch an den Blutkörperchen des Kaninchens, des Hundes, der Katze und des Meerschweinchens begegnet. Bei all' diesen Thieren habe ich bei Zusatz von einer Zuckerlösung mit Spiritus Krystalle innerhalb der Membran beobachtet, immer jedoch in solchem Blute, welches ein oder mehrere Tage alt war. Am frühesten treten dieselben beim Meerschweinchen auf, zuweilen schon nach einigen Stunden.

—

Fassen wir nun die Hauptresultate zusammen, so sind es folgende:

Man kann an den Blutkörperchen der meisten Thiere eine selbständige Membran nachweisen, welche sich gegen Blutserum, Wasser u. s. w. anders als der Zelleninhalt verhält und unter Umständen eine bedeutende Festigkeit besitzt.

Die Blutkörperchen von einem und demselben Thiere sind einander nicht vollkommen gleich und verhalten sich verschieden zu Blutplasma, Wasser und andern Reagentien.

Der Blutkörpercheninhalt krystallisirt mehr oder weniger leicht innerhalb der Membran.

Die Gestaltveränderungen der Blutkörperchen, die

man der Einwirkung verschiedener Reagentien zugeschrieben hat, kommen an den normalen, im Blutserum schwimmenden Körperchen vor.

Alle Bestandtheile der Blutkörperchen, die Membran, der Inhalt, der Kern, wo er vorhanden ist, lösen sich in Blutserum, Wasser, Zuckerlösung, Zuckerlösung mit Spiritus und andern Flüssigkeiten vollkommen auf.

Aus diesen Hauptsätzen lassen sich mehrere andere Schlüsse ziehen.

—

Erklärung der Tafel.

Auf der Tafel sind die Blutkörperchen verschiedener Thiere meistens bei 800 — 1600-facher Vergrösserung dargestellt.

Fig. I. Blutkörperchen des Frosches.

a. Ein ganz frisches Blutkörperchen.

b. Ein Blutkörperchen, welches sich zu verändern anfängt: der Kern ist deutlicher geworden, und es zeigt sich ein Fortsatz an der Zelle.

c. Der Inhalt verändert sich.

d. Ein Blutkörperchen, welches eine Amoeben-ähnliche Gestalt angenommen hat.

e. Eine an einem der Pole zugespitzte Blutzelle. An der Spitze tritt der Inhalt in kleinen Tröpfchen heraus. Am Kerne ist ein kleiner vom Inhalt freier Raum entstanden.

f. Der Inhalt tritt aus der Blutzelle in Form eines Tropfens heraus.

g. Leere Hülle mit dem Kerne.

h. Der Inhalt hat sich nach einer Seite hingezogen, so dass zwischen ihm und der Hülle ein freier Raum entstanden ist.
i. Globulinkrystalle aus frischem Froschblute.
k. Häminkrystalle aus demselben Blute.

Fig. II. Körperchen und Krystalle aus dem Blute der Fische.
a. Frisches Blutkörperchen.
b. Ein etwas verändertes Blutkörperchen, an welchen schon eine Andeutung eines Kernes vorhanden ist.
c. Der Kern ist deutlich, an der ganzen Oberfläche sind schwache Punkte zu bemerken.
d. Der Inhalt hat sich von der Membran entfernt.
e. Der Blutkörpercheninhalt bildet innerhalb der Membran eine sternförmige Figur.
f. Ein Globulinkrystall innerhalb der Zellenmembran.
g. Ebenfalls ein Globulinkrystall, aber bei stärkerer Vergrösserung. Von der ganzen Blutzelle ist nur der Kern nachgeblieben. Die Membran geht vom Krystall auf den Kern über.
h. Zwei Globulinkrystalle innerhalb einer Membran.
i. Ein Globulinkrystall, der sehr lang geworden ist und sich in der Membran gebogen hat.
k. Ein eben solcher Krystall, der beim Biegen an 2 oder 3 Stellen zerbrochen ist. Dieses Präparat und das vorige deuten auf die grosse Festigkeit der Membran hin.
l. Ebenfalls ein Blutkörperchenkrystall innerhalb einer Membran, bei stärkerer Vergrösserung.
m. Drei Krystalle in einer Membran.

Fig. III. Blutkörperchen des Menschen.

a. Frisches Blutkörperchen.

b–*f*. Veränderte Blutkörperchen aus normalem Blute.

g. Ein erwärmtes Blutkörperchen. Der Inhalt ist herausgetreten und hat sich um die Membran gelagert.

h. Leere Blutkörperchenhülle.

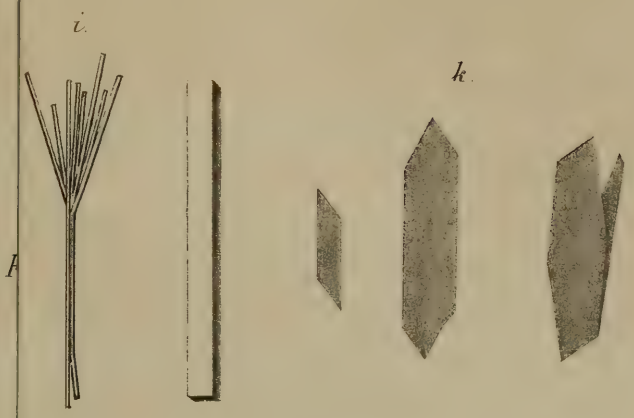
i. Ein Blutkörperchen, welches in einer mit Spiritus versetzten Zuckerlösung etwas kleiner und runder geworden ist. In der Mitte zeigt sich ein heller Punkt.

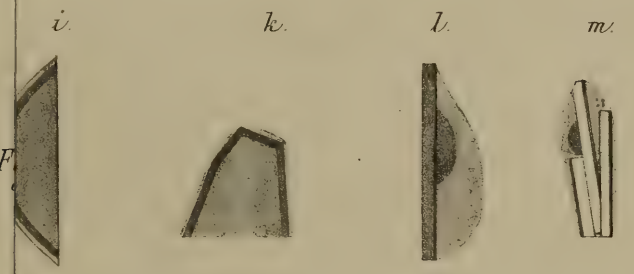
k. Bildung eines Krystalls im Blutkörperchen des Menschen.

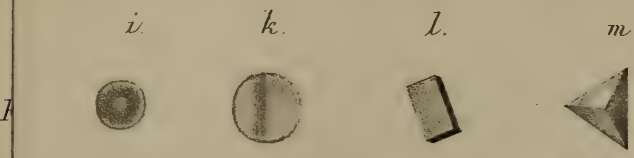
l. Blutkörperchenkrystall einer Katze.

m. Blutkörperchenkrystall eines Meerschweinchens.

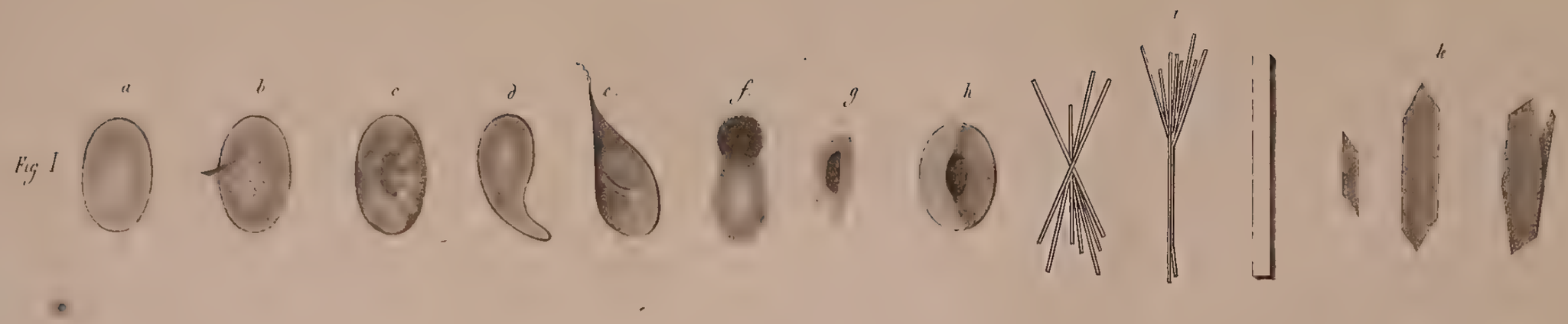
(Aus dem Bulletin, T. VIII, pag. 561 — 572.)

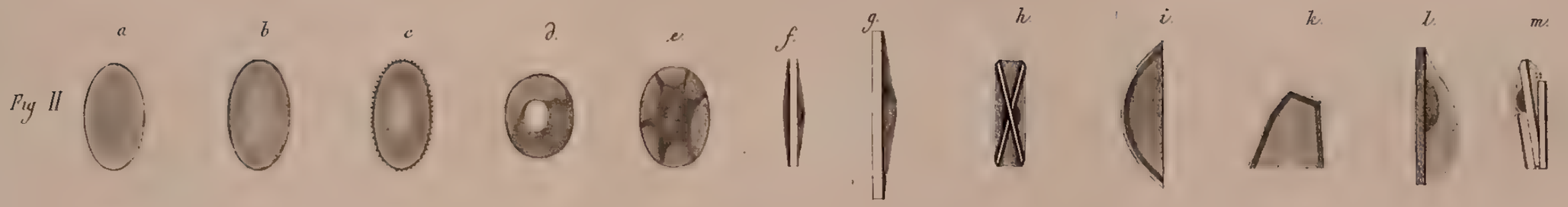






Lith. A. Broese.





Lith. H Broese.

$\frac{15}{27}$ Juni 1865.

Über Prof. Nic. Wagner's Entdeckung von Larven, die sich fortpflanzen, Herrn Ganin's verwandte und ergänzende Beobachtungen und über die Paedogenesis überhaupt, von K. v. Baer.

(Mit einer Kupfertafel zu Hrn. Ganin's Beobachtungen.)

Bekanntlich hat Hr. Professor Nicolai Wagner in Kasan schon im Jahr 1862 in Russischer Sprache[1]) mit angehängter, Deutsch abgefasster Übersicht, ausführliche Beobachtungen publicirt, nach welchen eine kleine Art von zweiflügligen Insecten, zur Familie der *Cecidonyiden* gehörig, sich auf solche Weise fortpflanzt und vermehrt, dass von der weiblichen Fliege nur wenige, aber sehr grosse Eier gelegt werden, aus jedem Ei dann, wie gewöhnlich eine Larve, oder wie man hier sagen kann, eine Made auskriecht, diese erste Generation von Larven aber nicht, wie es bei Insecten Regel ist, nach verschiedenen Umwandlungen im Bau, die man Metamorphose nennt, zu der vollkommeneren Form sich ausbildet, sondern eine neue Generation von Larven entwickelt, welche der Mutterlarve ganz ähnlich werden, und sobald sie die Ausbildung

1) Самопроизвольное размноженіе Гусеницъ у Насѣкомыхъ. Николая Вагнера, Казань 1862. Fol.

der Mutterlarve erreicht haben, hervorbrechen und sich zerstreuen, um ein selbstständiges Leben zu führen. Sie bleiben nur etwas kleiner als die Mutterlarve war. Aber auch diese zweite Generation kommt noch nicht zu der vollkommenen Form, welche die Geschlechtsreife charakterisirt, sondern dient wieder nur zur Entwickelung von einer neuen Generation von ganz gleich gebildeten aber wieder etwas kleiner bleibenden Larven. So geht eine unbestimmbare Reihe von solchen Generationen neuer Larven innerhalb der früheren den ganzen Herbst, Winter und Frühling vor sich, bis im folgenden Sommer endlich die letzte Generation sich verpuppt und aus der Puppe zu ausgebildeten und geflügelten *Cecidomyiden* von zwei getrennten Geschlechtern sich ausbildet. Jetzt erst ist wieder geschlechtliche Fortpflanzung möglich, und in Folge von Befruchtungen kommt es nun wieder zur Erzeugung der wenigen und grossen Eier. Es sind ihrer höchstens 5, wie Wagner sagt, mit denen die Vermehrung auf dieselbe Weise neu beginnt. Dass alle nach der primären Brut innerhalb dieser ersten Generation von Mutterlarven und in allen späteren Generationen sich bildenden Tochterlarven nicht durch geschlechtliche, sondern nur durch ungeschlechtliche Zeugung entstanden sein können, springt in die Augen, da in Insectenlarven überhaupt ein ausgebildeter Geschlechtsapparat, der fähig wäre zeugende Stoffe entgegengesetzter Art zu bereiten, nicht vorkommt, häufig nicht einmal eine unentwickelte Anlage der Geschlechtsapparate sich erkennen lässt. Nach Wagner ist es der Fettkörper der Mutterlarve, in welchem die neuen Keime sich bilden, die zuerst die Form

von runden Bläschen haben, dann sich verlängern, wobei sich allmählich die Masse des Fettkörpers um sie gruppirt und sehr verschiedenartige Zellen in sich entwickelt, die viel Ähnlichkeit mit den Dotterzellen der gemeinen Fliegenlarven haben. Später treten nach ihm diese neuen Individuen aus dem Fettkörper hervor, bewegen sich im Leibe der Mutterlarven hin und her, bekommen die äussere Gestalt und die Gliederung der Mutterlarve, auch die Augen derselben und brechen endlich hervor, nachdem sie auf Kosten des Fettkörpers und zuletzt auch der übrigen Organisation der Mutterlarven sich vergrössert haben, und diese geht in Folge der Entwickelung und des Selbstständigwerdens ihrer Brut zu Grunde.

Diese Larven hatte Prof. Nic. Wagner in der Umgebung von Kasan im verrottenden Baste mehrerer Laubhölzer, namentlich der Linde, Ulme und der Vogelbeere (*Sorbus*) gefunden, wo sie von der Feuchtigkeit, die den in Zersetzung begriffenen Bast durchzieht, sich zu ernähren scheinen. Von der Larve hat Wagner eine sehr specielle Zergliederung gegeben, in Bezug auf die äussere Gestalt, den Verdauungs-Apparat, das Herz, das Nervensystem, die Augen, Athemröhren, aber keine Anlage von einem Fortpflanzungsapparate gefunden.

Vom 6. bis 8. Juni verpuppten sich alle Individuen der letzten Generation und in 3 bis 4 Tagen schlüpften die ausgebildeten Zweiflügler, nach der Abbildung zur Familie der Cecidomyiden gehörig, aus den Puppenhülsen aus. Die Entwickelungszeit der Larven früherer Generationen setzt Wagner auf etwa 7

Tage an[2]), worauf jedoch ohne Zweifel die Temperatur und andere äussere Verhältnisse einen bedeutenden Einfluss ausüben werden. Wie gross dieser Einfluss ist habe ich darin erfahren, dass ich in Kasan am 11. (23.) und 12. (24.) Juli 1863 in einem für mich mehrere Wochen, vielleicht einige Monate lang, in einem Keller aufbewahrten Klotze noch sehr viele lebende Larven, aber nicht eine einzige verpuppte finden konnte.

Es liess sich erwarten, dass diese Entdeckung Wagner's vieles Aufsehen, aber auch viele Zweifel erregen würde, bevor sie vollständige Bestätigung oder Widerlegung erhalten haben würde. Dass in einer ausgebildeten Insectenlarve eine Brut von neuen Larven derselben Art sich entwickele, war bis dahin nie beobachtet worden, so viele Abweichungen von der in den höheren Thieren gewöhnlichen Fortpflanzungsweise man auch schon in den niederen Organisationen beobachtet hatte. So hat denn auch der Herr Prof. von Siebold, dem Wagner schon im November 1861 seine Entdeckung zur Weiterverbreitung durch seine mit Prof. Kölliker gemeinschaftlich herausgegebene «Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie» mitgetheilt hatte, sich lange nicht entschliessen können, dieselbe zu publiciren. Der erste auswärtige Naturforscher, welcher die Beobachtung Wagner's als richtig anzuerkennen wagte, war Prof. Filippi aus Turin, der, aus Persien im Jahre 1862 zurückkehrend, in Kasan von deren Wahrheit durch mitgetheilte Präparate sich überzeugte, und auf seiner fer-

2) v. Siebold's und Kölliker's Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie, Bd. XV, S. 107.

neren Reise auch hier seine Überzeugung mit Zuversicht aussprach. Unterdessen liess Herr Professor Wagner seine Beobachtungen in der oben genannten Schrift drucken, die zum Winter 1862 — 1863 hier ankam, wo man Anfangs auch bedenklich und zweifelhaft war. Ich glaube der erste gewesen zu sein, der die Richtigkeit der Beobachtung öffentlich anerkannt hat, denn Prof. Filippi hat, so viel ich weiss, sich damals öffentlich nicht ausgesprochen, wenn es nicht in einer italienischen Zeitschrift geschehen sein sollte, die wir hier wenig zu Gesicht bekommen. Nachdem ich die Schrift von Prof. Wagner aufmerksam gelesen hatte, theilte ich den wesentlichen Inhalt derselben am 24. April 1863 anerkennend der Akademie mit. Nur die unmittelbare Entwickelung aus dem Fettkörper schien mir zweifelhaft oder einer näheren Erklärung bedürftig. Diese Mittheilung wurde für das *Bulletin* gedruckt, und es wurde mir schon ein Correcturblatt zugeschickt, als im Mai desselben Jahres unser College Owsiannikow aus Kasan hier ankam, und einen, von Prof. Wagner ihm mitgegebenen, Klotz mit verrottetem Baste mitbrachte, in welchem diese Larven noch voll Leben sich befanden. Owsiannikow hatte schon in Kasan an den Beobachtungen Wagner's anhaltend Theil genommen. Wir konnten uns jetzt alle überzeugen, dass in diesen Larven andere ganz ähnlich gebildete sich lebend befanden, in den Mutterlarven sich hin- und herbewegten und hervordrangen, wenn sie die gehörige Entwickelung erlangt hatten. Die ersten Stadien waren aber nicht mehr zu sehen. Damit war das Wesentliche der neuen Entdeckung bestätigt, wenn auch der

Anfang und das Ende dieser ganzen Entwickelungsreihe von uns um diese Zeit, theils nicht mehr, theils noch nicht beobachtet werden konnte. Ich nahm Gelegenheit am 25. Mai diese Bestätigung als Anhang meiner früheren Mittheilung hinzuzufügen [3]). Es wurde später von einer dazu erwählten akademischen Commission (bestehend aus den Herren Brandt, Owsiannikow und mir) vorgeschlagen, in der nächsten Vertheilung der Demidowschen Prämien Herrn Professor Wagner einen vollen Preis zuzuerkennen. Nur wegen der Zahl der proponirten Preisertheilungen (für das gesammte Gebiet der Wissenschaften) hat die Schluss-Commission bloss den halben Preis zu ertheilen möglich gefunden [4]).

Diese Entdeckung hat nicht ermangelt auch anderweitige Bestätigung zu finden, und solche Bestätigungen sind sogar schneller erfolgt, als man erwarten konnte und als gewöhnlich geschieht. Kann es mir persönlich willkommen sein, dadurch ein Zeugniss zu erhalten, dass ich mich mit der Anerkennung nicht übereilt habe, so scheint es mir von der andern Seite auch Pflicht, die vaterländische Akademie von

---

3) So ist sie im *Bulletin de l'Acad.* Bd. VI, S. 239 — 241 erschienen, indem der ersten Mittheilung nur ein kurzer Anhang beigegeben ist. Es ist also nicht ganz richtig, wenn Herr Prof. Wagner in einem späteren Briefe (Zeitschr. f. w. Zoologie, Bd. XV, S. 109) an Prof. v. Siebold sagt, ich hätte mich in Kasan von der Richtigkeit der Beobachtung überzeugt. Ich kam erst am 9. Juli 1863, wo ich Prof. Wagner im Begriff abzureisen fand, nach Kasan. Am 11. und 12. werde ich den für mich aufgehobenen Klotz untersucht haben. Mein erster Bericht war aber schon vor 6 Wochen gedruckt und 6 Wochen vorher in der Akademie vorgetragen.

4) Unser Gutachten ist abgedruckt in: Тридцать третье присужденіе учрежденныхъ П. Н. Демидовымъ наградъ, 26 Іюня 1864 года, стр. 238 — 242.

den Bestätigungen einer Entdeckung in Kenntniss zu setzen, die, wie ich glaube, einen wesentlichen Einfluss auf die Gestaltung unserer Vorstellungen über die verschiedenen Arten der Fortpflanzung der organischen Körper ausüben wird, und die in der *ultima Thule orientem versus* der wissenschaftlichen Anstalten, in Kasan, gemacht ist, zuletzt aber Bestätigung und auch Ergänzungen von Charkow erhalten hat.

Was zuvörderst die Bestätigungen anlangt, so kam die erste aus Dänemark. Hr. Fr. Meinert, Dr. phil. in Kopenhagen, hat schon in der ersten Hälfte des Jahres 1864 in der *Naturhistorisk Tidsskrift* (3. R., 3. Bd., 1864) einen Aufsatz in dänischer Sprache drucken lassen, in welchem er die Wagner'schen Beobachtungen im Wesentlichen vollständig bestätigt. Er hatte die proliferirenden Larven unter der Rinde des Stumpfes einer Buche, einer Baumart also, die in Kasan gar nicht vorkommt, gefunden. Es wurde bemerkt, dass die Zahl der Larven, die man mit dem verrotteten Baste in einem Glase verwahrte, in demselben sich sichtlich mehrte, und dass die leer zurückgebliebenen Häute der Mutterlarven sich vorfanden. Die Zahl der in einer Mutterlarve eingeschlossenen Tochterlarven fand Dr. Meinert im Allgemeinen grösser als Wagner sie gefunden hatte, was wohl von günstigeren Subsistenzmitteln abhängen wird, den Bau der Larven aber ganz gleich, so dass er glaubt, dieselbe Art vor sich gehabt zu haben. Nach Hrn. Dr. Meinert verdient die *Cecidomyide*, deren Entwickelung von Wagner und ihm beobachtet ist, wegen einiger Eigenthümlichkeiten ein eigenes Genus zu bilden, für welches er den Namen *Miastor* (von

μιάστωρ, Bösewicht), so wie für die Art den Namen *Miastor metraloas* vorschlägt, weil die Larve bei ihrer Entwickelung die Mutter vernichtet. Wenn aber Hr. Meinert glaubt, die Umwandlung in eine Nymphe zuerst gesehen zu haben, so scheint es, dass er die Druckschrift des Prof. Wagner nicht gekannt hat, wo die Puppe in den Figuren 38 und 39 abgebildet ist. Ich weiss nicht, ob es eine Bemerkung Meinert's, dessen Originalaufsatz ich nicht vor mir habe, oder des Hrn. v. Siebold's ist, dass Wagner vermuthet habe, die grösseren Larven wären der Verpuppung nahe, wogegen umgekehrt die kleineren in die Verpuppung übergehen. Aber dieselbe Bemerkung macht auch Wagner, dass die nachfolgende Generation, obgleich die einzelnen Individuen wachsen, immer kleiner bleibt als die vorhergehende. In Bezug auf die Entstehung der Tochterlarven unmittelbar aus dem Fettkörper der Mutter scheint Herr Meinert sich auch vollständig an Wagner anzuschliessen, indem er bemerkt, dass der Fettkörper nichts anderes als der bei der Entwickelung der Larve nicht verbrauchte Bildungsstoff ist. Übrigens kenne ich diese Abhandlung des Herrn Meinert nur aus der Mittheilung des Herrn v. Siebold in seiner und Kölliker's Zeitschrift, Bd. XIV, Heft 4, S. 394 — 399.

In demselben Hefte erschien eine Abhandlung des Prof. Pagenstecher: «Über ungeschlechtliche Vermehrung der Fliegenlarven». Prof. Pagenstecher hatte in verdorbenen Pressrückständen von Runkelrüben neben anderen mannigfaltigen Thierchen, theils Vibrionen, theils Insectenlarven, auch mit Brut gefüllte Dipterenlarven gefunden, jedoch nicht von der

Species, die Wagner beobachtet hatte, sondern von einer verwandten. Diese Larven konnten zwar nicht bis zum Auskriechen der enthaltenen Tochterlarven ernährt werden, liessen aber doch keinen Zweifel, dass sie zwar den von Wagner beobachteten im Allgemeinen ähnlich, aber von ihnen verschieden waren. Ihre Grösse war viel geringer, und sie hatten nur auf der unteren Fläche ihrer Ringe die in Dipterenlarven so häufigen Spitzen oder Stacheln auf der äusseren Haut, und zwar auf dem vorderen Rande der einzelnen Schienen, wogegen die Wagner'schen Larven an der oberen und unteren Fläche grössere, an den Seiten kürzere Stacheln haben, die auf dem hinteren Rande der Schienen sitzen. Andere mehr oder weniger auffallende Unterschiede zeigten sich, ungeachtet der allgemeinen Übereinstimmung in fast allen organischen Systemen, von denen Prof. Pagenstecher sehr specielle Beschreibungen giebt. Das ausgebildete Insect, dem diese Larven angehören, konnte nicht bestimmt werden, da es nicht gelang, ein Individuum zur vollen Ausbildung zu bringen. — In Bezug auf den Antheil, den der Fettkörper der Mutterlarve an der Entstehung und Ausbildung der Tochterlarven haben soll, ist Prof. Pagenstecher, wenigstens für die von ihm beobachtete Art, ganz anderer Meinung als Prof. Wagner. Er kann sich nicht der Ansicht anschliessen, dass die neue Brut aus dem Fettkörper hervorgehe; es scheint ihm vielmehr, dass die Keime der neuen Brut unabhängig von dieser Substanz entstehen, und der Fettkörper nur auf indirecte und sogar ungleichmässige Weise als Stoff für die Ausbildung und Ernährung derselben verbraucht

werde. Die in seinen Dipterenlarven erzeugten Fortpflanzungsproducte haben nach ihm den Character von Eiern, welche Anfangs sehr klein sind, dann aber bedeutend an Grösse zunehmen. Man erkennt sie schon bei 0,005 Mm. Durchmesser, und kann sie von da aufwärts bis zu 1 Mm. Länge, wenn sie schon gereifte Embryonen enthalten, continuirlich verfolgen. Ungeachtet dieser colossalen Zunahme erfolgt dieselbe nie durch unmittelbares Hinzutreten eines Theiles des Fettkörpers, sondern nur auf dem Wege der Ernährung durch die Hülle hindurch aus dem allgemeinen ernährenden Material. Die jüngsten erkennbaren Keime fand Pagenstecher frei im Hinterleibe, von wo sie bei fortschreitender Entwickelung im Mutterkörper immer mehr nach vorn rücken und unregelmässig zwischen den Organen des Leibes sich lagern. Über die erste Bildungsstätte dieser Keimzellen blieb Pagenstecher zweifelhaft, indem er drei Gegenden im Hinterleibe der Larven angiebt, wo sich Gruppen von Zellen zeigen, welche die Bildungsstätte der Keime sein könnten. Zwei dieser Gruppen liegen der Innenfläche der Haut, die dritte der Aussenwand des Darmes an, keine bildet einen geschlossenen Körper. Wohl hat Hr. Pagenstecher gesehen, dass in den abgelösten Keimen eine Theilung vor sich geht, wie die gewöhnliche Dottertheilung, die man Furchung zu nennen (unbegreiflicher Weise!) fortfährt. Namentlich hat er die Theilung in vier Massen deutlich erkannt und abgebildet. Bei fernerer Ausbildung formt sich der Embryo, wie sich erwarten lässt, von der Bauchseite aus; er erleidet später eine Häutung noch innerhalb der Eihaut. Aber auch die Mutter-

larve sondert sich vor dem Absterben von ihrer bisherigen Chitinhülle, wie von einer Puppenhülse. «Die aus den Eihüllen befreiten Embryonen leben endlich geradezu von den zerfallenden Organen der Mutter».

Die Hauptsache, die wiederholte Generation von Larven innerhalb früherer Larven ist also vollständig von Hrn. Prof. Pagenstecher anerkannt. Was von den abweichenden Resultaten der Pagenstecherschen Untersuchungen auf Verschiedenheit der untersuchten Art beruht, und was als Widerspruch und Verbesserung zu betrachten ist, lässt sich vorläufig noch nicht bestimmen, denn die Differenz im Bau der Larven ist doch nicht ganz gering.

Aber auch an andern Orten ist man mit der Verificirung und Erweiterung der Wagner'schen Entdeckung beschäftigt gewesen, und ohne Zweifel noch beschäftigt. Namentlich hat Prof. Leuckart zu Giessen, in Verbindung mit seinen Schülern sich dieser Untersuchung gewidmet. Die Resultate derselben sind in diesem Augenblicke (15. Juni 1865) noch nicht bis hierher gelangt. Eine vorläufige Nachricht hat aber Hr. Metschnikow Hrn. Prof. Kessler mitgetheilt, der sie in der Zeitschrift Натуралистъ (1865, № 8) veröffentlicht hat. Die hierher gehörige Stelle lautet so: Мы, съ Лейкартомъ, изслѣдовали размноженіе личинокъ *Cecidomyidae*, у которыхъ нашлись зародышники, дѣлящіеся на отдѣльныя камеры, плавающія свободно въ полости тѣла и производящія новыхъ зародышей. Развитіе послѣднихъ я также наблюдалъ и нашелъ, что оно имѣетъ нѣкоторое сходство съ извѣстнымъ развитіемъ *Chironomi* (также рода комарообразныхъ насѣкомыхъ), но отличается

отъ него во многихъ важныхъ пунктахъ. Интереснѣе всего, что зародышники образуются изъ непосредственнаго превращенія «полярныхъ клѣточекъ» являющихся, какъ и у рода *Chironomus*, раньше бластодермы.

Nach dieser Mittheilung wären in Giessen eigene Keimstöcke, зародышники, in den Cecidomyidenlarven gefunden, die sich theilen, und deren Theilungsproducte im Leibe der Mutter sich frei bewegen und zu neuen Keimen (Individuen) sich entwickeln. Diese Entwickelung hat der Briefsteller verfolgt, und gefunden, dass sie mit der Entwickelung von *Chironomus* Ähnlichkeit hat, aber in mancher Hinsicht doch auch abweicht. Wir werden weiter unten der vortrefflichen Untersuchungen des Herrn Ganin zu erwähnen haben, welche ebenfalls einen eigenen Keimstock oder Eierstock, wie man ihn nennen will, ausser Zweifel setzen Aber in der hier in der Originalsprache wiederholten Mittheilung des Herrn Metschnikow kommt noch etwas vor, was von höchstem Interesse wäre, wenn es sich bestätigen sollte: «Am interessantesten ist es, dass die Keimstöcke durch unmittelbare Metamorphose der «Polzellen» sich bilden, welche, wie in *Chironomus*, vor der Bildung des *Blastoderma*, erscheinen. Man könnte «полярныя клѣточки» auch «polare Zellen» übersetzen. Allein es scheint mir unzweifelhaft, dass der Briefschreiber sich hier auf die von Dr. Weismann sehr früh, noch vor Ausbildung des *Blastoderma* im hinteren Ende der Eier von *Chironomus* und anderer Musciden beobachteten, ganz isolirt sich zeigenden Zellen, die er «Polzellen» nennt, bezieht. Wenn es sich bestätigen sollte,

dass aus diesen Polzellen die neuen Keimstöcke sich hervorbilden, so wäre ein wichtiger Beitrag zu unserer immer mannigfaltiger werdenden Kenntniss der Vorgänge in der Entwickelung der Thiere gewonnen. Solche Absonderungen einzelner Zellen aus der Bildungsmasse, aus der ein Embryo werden soll, kommen ja unter den mannigfachsten Modificationen besonders bei den Mollusken vor. Ich erinnere nur an die Absonderung isolirter Zellen (oder Massen?) aus dem Ei der Gasteropoden und Muscheln. Bei *Tergipes Edwardsii* nimmt sogar eine solche abgesonderte Masse die Gestalt eines Thierchens mit Fangfäden an, und scheint, einige Zeit wenigstens, ein eigenes Leben zu führen[5]). Gewöhnlich scheinen sie ganz verloren zu gehen, wenn nämlich die sogenannten Richtungszellen und die Polzellen der Fliegenlarven identisch sein sollten, wie wenigstens der Verfasser dieser Zeilen bei Lesung der Weismann'schen Beobachtungen, vorläufig angenommen hat. Es fragt sich also: Sind solche Absonderungen gleichbedeutend, oder ursprünglich verschieden? oder erhalten sie, obgleich genetisch übereinstimmend, verschiedene Bedeutung, je nach der Lagerstätte auf welche sie abgesetzt werden. In Fliegenlarven sah Dr. Weismann ganz ähnliche Polzellen wie in *Chironomus*, und konnte sogar ihre ursprüngliche Bildung weiter zurück verfolgen. Aber Fliegenlarven sind doch nicht proliferirend. Oder werden hier gewöhnliche Eierstöcke aus diesen Zellen? Jede neue Beobachtung und neue Deutung in

5) Nordmann: Monographie des *Tergipes Edwardsii*. In den *Mémoires présentés à l'Acad. de St.-Pétersbourg*, Vol. IV, p, 570, 589 etc.

der Entwickelungsgeschichte erzeugt neue Fragen; welcher Zauber aber die neuen Individuen den alten endlich gleich werden lässt, erfahren wir doch nicht, weil wir das bildende Princip in diesen, die *vis formatrix* der Alten, den Bildungstrieb Blumenbach's, die aus dem Bildungsstoffe hervorgehende Nothwendigkeit der Neuern, doch nicht unter das Mikroskop bringen können.

Eine mündliche Anerkennung der Wagner'schen Beobachtungen habe ich vor Kurzem durch den Baron Osten-Sacken bei seinem neulichen Besuche in St. Petersburg erhalten, die mir um so willkommener war, als dieser fleissige Dipterolog, dem ich mein Exemplar der Wagner'schen Schrift zugesendet hatte, mir damals sehr bedenklich darüber geschrieben hatte. Ich glaube keine Indiscretion zu begehen, indem ich hier darüber öffentlich spreche. Es geschieht, um anschaulich zu machen, wie verschieden die Propagationsweise in verwandten Formen sein kann. Herr v. Osten-Sacken ist ja gerade Beobachter von andern Cecidomyidenlarven, und wird für diese als Autorität angeführt. Das ist noch neulich im Schlusshefte der Berliner Entomologischen Zeitschrift vom Jahre 1864 durch den hervorragenden Dipterologen Loew geschehen, dessen Anerkennung in dem Litteraturanhange des genannten Heftes hier noch anzuführen ist.

Herr Director Loew beginnt seine Anzeige mit den Worten: «Unter allen Entdeckungen, welche in den letzten Jahren auf dem Gebiete der Fortpflanzungsgeschichte der Insecten gemacht worden sind, dürfte wohl kaum eine zweite so viel Aufsehen erregt haben, als die durch Prof. Nic. Wagner in Ka-

san gemachte Entdeckung einer Dipterenlarve, welche ihr selber ähnliche Larven hervorbringt. Diese Thatsache ist so interessant und so ausserordentlich, dass ein kurzer Bericht über Wagner's Angaben und über die bestätigenden Mittheilungen, welche derselben von anderer Seite gefolgt sind, für die Leser dieser Zeitschrift voraussichtlich nicht ohne Interesse sein wird». Es wird nun summarisch noch über Wagner's Beobachtungen berichtet, die Genauigkeit seiner Darstellung gelobt, einzelne Deutungen aber werden bezweifelt, wie auch von Prof. Pagenstecher geschehen war, vorzüglich aber, dass die Tochterlarven unmittelbar durch Metamorphose des Fettkörpers gebildet würden. Dieser letzte Zweifel konnte sich schon auf die Beobachtungen Pagenstecher's stüzzen. In Bezug auf die von Dr. Meinert aufgestellte Gattung *Miastor* meint Herr Loew, dass sie entweder der Gattung *Spaniocera* (aus der Familie der Cecidomyiden) sehr nahe stehe, oder zu ihr gehöre. Der Berichterstatter geht dann zu den Untersuchungen des Prof. Pagenstecher über. Das Wesentliche der Wagner'schen Beobachtungen, die ungeschlechtliche Vermehrung, wird natürlich überall anerkannt. Sie hatte schon durch Dr. Meinert und Prof. Pagenstecher ihre volle Bestätigung erhalten, doch ist Herr Loew augenscheinlich mehr geneigt zu der von Pagenstecher begründeten Ansicht, dass die neuen Keime separirt vom Fettkörper sich bilden.

Die wichtigste Bestätigung und Erweiterung, welche die Wagner'schen Beobachtungen bisher erfahren haben, findet sich aber wohl, so lange die Untersuchungen, welche in Giessen gemacht wurden, noch nicht

zur vollständigen Veröffentlichung gelangt sind [6]), in einer Mittheilung des Prosectors Ganin in Charkow. Herr Ganin hat diese Beobachtungen im November und December des vorigen Jahres angestellt, und einen Bericht darüber an die Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg eingesendet, der am 2. März 1865 in derselben zum Vortrage kam. Dieser in Russischer Sprache abgefasste Bericht ist auch bereits in den Записки Императорской Академіи Наукъ, годъ 7, книжка (1865), стр. 36 — 56 abgedruckt, mit einer Kupfertafel, welche die eingeschickten Zeichnungen darstellt.

Da aber die Записки nur in Russischer Sprache ausgegeben werden, und daher im Auslande nur eine sehr geringe Verbreitung haben können, die Beobachtungen des Herrn Ganin aber sorgfältig und umsichtig sind, und in ganz Europa, besonders jetzt, von dem grössten Interesse sein müssen, so scheint es mir nicht überflüssig, dieselben in einem sehr vollständigen Auszuge auch im *Bulletin de l'Académie*, mit Hinzufügung derselben Kupfertafel, welche in den Записки erschienen war, mitzutheilen. Es wäre doch zu bedauern, wenn sie nur dem Russischen Publicum zugänglich blieben.

«Ein glücklicher Zufall», sagt Herr Ganin, «hat «mir die Möglichkeit gewährt, im Verlaufe von fast «1½ Monaten den von Prof. Wagner im J. 1861 in

---

6) Während des Abdruckes des vorliegenden Vortrages erhielt ich die Einsicht von No. 8 der Nachrichten der Ges. der Wissenschaften zu Göttingen vom 14. April d. Jahres, wo sich ein Bericht von Herrn Prof. Leuckart findet, welchen ich zum Schlusse noch mittheilen werde.

«Kasan entdeckten merkwürdigen Vorgang von der «Vermehrung der Larven eines zweiflügligen Insectes «zu beobachten; und da es mir scheint, dass jede «neue Beobachtung und jedes neue Factum, welche «auf diese höchst interessante und ganz neue Frage «Bezug haben, von Bedeutung sind, so will ich meine «Beobachtungen publiciren. Überdies wage ich zu «hoffen, dass meine Untersuchungen den Zoologen «von Interesse sein werden, zuvörderst weil sie mit «Bestimmtheit die Frage entscheiden, von wo die «neue Brut der Larven ihren Ursprung nimmt, da ich «ein eigenes Organ für diesen Vorgang aufgefunden, «und die Entwickelung seiner Elemente zu der Nach- «kommenschaft verfolgt habe. Überdiess waren meine «Beobachtungen, wie es scheint, an einer anderen «Species ähnlicher Zweiflügler angestellt; ferner habe «ich die Vermehrung der Larven im Winter ange- «sehen, und endlich waren auch die Verhältnisse, un- «ter denen ich die Larven fand, etwas anders als die, «unter denen sie bisher beobachtet worden sind».

Der Verfasser beschreibt nun die Localität, in welcher er die proliferirenden Larven gefunden hat. In einem dunkeln Winkel des Hauses war unter einem Waschgeschirr wegen fortgehender Befeuchtung eine Stelle des Fussbodens verrottet, und es hatte sich eine ansehnliche Öffnung gebildet. Die Dienerschaft hatte sich gewöhnt, den Kehricht täglich in die dadurch geöffnete Grube zu versenken. Es hatte sich im Laufe der Zeit hier eine Masse in langsamer Zersetzung begriffener organischer, besonders vegetabilischer Stoffe gebildet. Herr Ganin konnte die Schaalen der Saamenkerne von *Helianthus annuus*, einer be-

liebten Näscherei der Dienerschaft in Russland, von Arbusen und Kürbissen, die Schaalen von Haselnüssen, neben Stücken von faulem Holze, aber auch von Papieren aller Art erkennen, theils von dicker bekleisterter Pappe, theils von Papyroshülsen, Baumwolle u. dgl. Alle diese Ingredienzien waren mehr oder weniger mit Erde gemischt und befanden sich in anhaltend feuchtem Zustande. In diesem langsam sich zersetzenden Gemische entdeckte man am 24. Nov. (6. Dec.) die proliferirenden Larven. Ihr Aufenthalt hatte also mit dem in Zersetzung begriffenen Bast und mit den verderbenden Pressrückständen von Runkelrüben eine allgemeine Ähnlichkeit. In demselben Gemische gab es auch noch andere Thierchen: *Anguillulidae*, *Enchytraeus*, *Lumbricus*, *Julus* und zwei Arten von Fliegen-Larven.

Die proliferirenden Larven fand Ganin kleiner als die von Wagner beobachteten, aber grösser als die von Pagenstecher. Eine ausgewachsene Larve, mit frei in ihrem Innern sich bewegender Brut, hatte 3 Mm. Länge und 0,62 Mm. Breite, die eben ausgeschlüpfte aber 0,9 Mm. Länge und 0,1 Mm. Breite. — In der Farbe wechselten diese Maden etwas nach dem Aufenthaltsorte. Die frei in einem Klumpen Erde sich haltenden waren ganz weiss, die in faulem Holze und in den Saamenhülsen sitzenden (wo sie unter die innere Lamelle sich vergraben hatten), waren von schmutzig gelber Farbe, andere, welche in dicke mit gelbem Papier beklebte Pappe sich eingegraben hatten, waren blass gelbroth; eben ausgekrochene Larven aber hatten eine rothbraune Farbe, die von der Färbung der Fettkörper herrührte. (Es ist nicht ganz deutlich, ob alle eben

ausgekrochenen Larven diese Farben hatten, oder, was wahrscheinlicher ist, nur die in der Pappe sitzenden.)

Darauf werden die beobachteten Larven ziemlich ausführlich beschrieben. Sie scheinen weder den Wagner'schen noch den Pagenstecher'schen gleich, sondero von einer besondern Species, aber den Wagner'schen ähnlicher. 14 Segmente, von denen das erste sehr klein, konisch und an der Spitze dunkel kaneelfarben ist, oben und unten mit einer Chitin-Verdickung bekleidet. Die Antennen zweigliedrig, das untere Glied ringförmig, das obere, auf beiden Seiten, äusserlich und innerlich, mit löffelförmiger Vertiefung, die Spitze in ein sehr kleines Knöpfchen auslaufend. Die Verlängerung, in welche die Larve nach hinten ausläuft, soll, wenn diese die Mutterlarve eben verlassen hat, lappig oder gezähnt am freien Ende erscheinen. — Die charakteristischen Spitzen auf den Leibesschienen sind mehr der Pagenstecher'schen Form gleich, denn sie finden sich nur auf dem vordern Rande der Schienen, und nur auf der Bauchseite, fangen von dem 5ten Segmente an, haben die Spitzen nach hinten gerichtet, nehmen fast $^1/_3$ des Segmentes ein, und stehen in Queerreihen, die aber in der Mitte der Bauchseite sich oft vermischen. Am zahlreichsten sind diese Reihen auf den mittleren Segmenten des Leibes, nach vorn und nach hinten nimmt ihre Zahl ab. Zugleich werden die Spitzen gegen diese Enden hin kürzer. Die drei breitern Vorragungen oder Zähnchen, welche Wagner zuweilen an der dritten Schiene sah und welche Pagenstecher an seinen Larven nicht finden konnte, sah Ganin immer (Fig. 1, *b*), doch glaubt er nicht, dass sie zum Vorwärtsbohren dienen; eher könnten sie auf

die Zurückziehbarkeit der beiden vordern Segmente eine Beziehung haben. Wenn diese Larven sich weiter bohren, z. B. in feuchte Pappe oder in vermoderndes Holz, so sah Hr. Ganin immer, dass sie das spitze Kopfende vorwärts drängten, und da dieses sehr hart ist, so meint er, mit Recht, wie es scheint, dass es als genügendes Bohrwerkzeug diene. — Die Erweiterung des verdauenden Canales, welche Wagner Schlund nennt, fand Ganin etwas weiter nach hinten liegend, sonst aber war der Bau des verdauenden Apparates sehr übereinstimmend mit Wagner's Beschreibung. Die Drüsen, welche Wagner Speicheldrüsen benannte, und die Pagenstecher an seinen Larven kaum finden konnte, sind mächtig entwickelt. Jede besteht aus zwei Abtheilungen, von denen die birnförmige besonders gross ist, sie scheint aber, wenn ich die Beschreibung richtig verstehe, an dem vordern Ende mit dem andern sich zu verbinden, so dass jede Drüse einer Seite zweilappig wäre. Die Ausführungsgänge beider Drüsen vereinigen sich zu einem engen Kanale, der in den Mund auszulaufen scheint. — Der erste Magen ist hell, innerlich mit grossen polygonalen Zellen mit grossen Kernen und kleinen Körnchen in den letztern besetzt. Der zweite Magen erscheint dunkler durch die Menge von Fettbläschen, die theils zwischen, theils in den grossen Epithelialzellen sich finden. Eine eigene Röhre, die durch den *Tractus intestinorum* sich fortzieht, wie Wagner und Pagenstecher an ihren Larven fanden, konnte Hr. Ganin nie sehen, wie er sagt. Der Name Pagenstecher, den der Verfasser nicht recht verstanden zu haben scheint, ist hier wohl mit Unrecht genannt, und es bleibt nur zu bemerken,

dass Hr. Ganin nie eine vom Darme abstehende äussere Schicht sah.

In Bezug auf die Stigmata und Luftkanäle ist wieder grosse Ähnlichkeit mit den Wagner'schen Larven und Verschiedenheit von denen Pagenstecher's. Ganin sah auf jeder Seite sehr deutlich 9 Stigmata. Sie fehlten nur auf dem 1sten, 2ten, 4ten, 5ten und 14ten Segmente. Die Tracheenstämme der Rückenseite sind bedeutend stärker als die der Bauchseite, alle vier unter einander verbunden. Von dem Nervensysteme sagt der Verfasser, dass die zunächst auf die Schlundganglien folgenden drei Nervenknoten nicht so eng zusammengedrängt seien wie bei Wagner und dass man zwischen ihnen die verbindenden Stränge deutlich sehe. Das Augenpigment ist karmin- oder dunkelroth. — Vom Fettkörper spricht Hr. Ganin ziemlich ausführlich, seine Bedeutung als keimbereitend entschieden verwerfend. Schon bei der jungen Larve, die so eben die Mutterlarve verlassen hat, besteht er aus Abtheilungen oder langen Säcken, die durch schmale Verbindungen zusammenhängen. Die Hauptmasse des Fettkörpers erstreckt sich von dem 4ten Segment bis zum 14ten; auf jeder Seite liegen vier solcher Säcke, der 9te unpaarige Sack liegt in der Mitte auf der Rückenseite, hinter den Ober-Schlundganglien beginnend, und bedeckt mit seinem hintern Abschnitte einen Teil der Speicheldrüsen (Spinndrüsen nach Pagenstecher). Die einzelnen Säcke des Fettkörpers sind in der jungen Larve durchsichtiger und enthalten rothbraune Fettblasen; sie werden später dunkler, doch bleibt der unpaare Lappen meist heller. Wenn die Keime der neuen Brut sich entwickeln, geht

eine bedeutende Veränderung in den Säcken des Fettkörpers vor sich. Jeder Sack theilt sich in eine Menge Segmente. Das Fett nimmt in diesen Segmenten ab und die körnige Masse mehrt sich. Die Gruppen heller Zellen in den drei letzten Segmenten des Leibes, in welchen Pagenstecher die Bildungsstätte der neuen Brut vermuthet, hat Ganin auch gesehen. Er fand sie aber immer unverändert, hell und ohne Kerne. Er giebt eine ausführliche Bildungsgeschichte der neuen Brut. Da diese Bildungsgeschichte das Wesentliche der Mittheilung des Hrn. Ganin bildet und sie durch zahlreiche Abbildungen erläutert ist, wollen wir sie mit seinen Worten wieder geben.

«Die Entwickelung junger Larven innerhalb der «alten geht nicht vom Fettkörper aus, und Hr. Pa«genstecher hatte vollkommen Recht im Verlaufe «seiner Abhandlung zu sagen: ««Nachdem ich aber ««einmal die jungen wirklichen Eier gesehen, kann ich ««jene (Abtheilungen des Fettkörpers) nicht für Eier ««ansehen»»[7]) und am Schlusse (S. 413): ««Ich zweifle ««nicht, dass es gelingen wird durch einen bestimm««ten Nachweis der Keimstöcke die Analogie zu ver««vollkommnen.»» Es ist mir gelungen die Vorhersa«gung Pagenstecher's zu bestätigen; ich habe in «der That einen Eierstock gefunden, in welchem sich «Eichen entwickeln, die der neuen Brut das Dasein «geben.»

«Ich werde ihn hier nach dem Zustande beschrei«ben, in welchem er sich in der jungen Larve gleich «nach ihrem Auskriechen aus der Mutter zeigt. Der

7) Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie. Bd. XIV, S. 411.

«Lage nach befindet er sich in sehr enger Berührung «mit dem Fettkörper. (Obgleich hier vom Eierstocke «in der Einzahl gesprochen wird, wird man sogleich «hören, dass er doppelt vorhanden ist.) Die tiefsten «seitlichen Abtheilungen (Säcke) des Fettkörpers ha- «ben auf der obern Fläche und von der innern Seite «eine ansehnliche Vertiefung, worin der Eierstock «liegt. Diese Stelle entspricht dem 11ten Segmente «des Leibes. Der Eierstock ist ein paariges Organ, «denn es giebt zwei Eierstöcke von übereinstimmen- «der Lage. Um diese Zeit (nämlich gleich nach dem «Auskriechen) ist der Eierstock durch die Haut des «Thierchens hindurch gut zu sehen (Fig. 2). Aber mit «der Vergrösserung des Thierchens vergrössern sich «auch die obern Theile (Säcke) des Fettkörpers und «bedecken die Eierstöcke, die man dann nur finden «kann, wenn man ihre Lage genau kennt. Der Eier- «stock stellt sich dar als ein helles Säckchen von ova- «ler Form, dessen Längenaxe 0,037 Mm. und die Quer- «axe 0,0208 Mm. beträgt (Fig. 3). Die Bekleidung (обо- «лочка, *tunica*) des Eierstocks zeigt sich um diese «Zeit in äusserst zarter, schwacher Contour, aber mit «der Entwickelung des Eierstocks wird sie sehr viel «deutlicher. Der ganze Inhalt des Eierstocks besteht «aus sehr kleinen hellen Zellen, mit Kernen im In- «nern, welche sich als helle Punkte zeigen; die Sub- «stanz zwischen diesen Zellen ist vollständig amorph. «Mit andern benachbarten Theilen ist der Eierstock «mit zwei sehr zarten Fäden (звязки) [8]) verbunden,

8) Связка ist nicht eigentlich ein Band *(ligamentum)*, sondern jedes Bindemittel. Sonderbar ist es, dass der Verfasser diese Anheftungen bei ältern Eierstöcken in Fig. 3 und 5 sehr dünn abbil-

«welche am obern und untern Ende des Eierstocks «befestigt sind. Schwer zu entscheiden ist es, wo sie mit «den andern Enden sich ansetzen, doch scheint es, dass «der untere mit dem Speisekanal verbunden ist, denn «beim Auspräpariren des Eierstocks wird er hier lange «gehalten, der obere an den obern Sack des Fettkörpers. «Der Eierstock erhält einen starken Zweig des Tracheen- «Systems, doch ist dieser erst deutlich, wenn die Eier «anfangen sich zu entwickeln. Dieser Zweig kommt «aus einem Verbindungsgliede der Hauptkanäle, der «im 12ten Segment liegt. Während der Jugend des «Thierchens liegt der Eierstock in der erwähnten Aus- «höhlung des Fettkörpers, der äussere Theil ist «eng an die Bekleidung des Fettkörpers angeheftet «und nur der innere Theil ragt deutlich vor (Fig. 2). «In Folge dieser sehr engen Verbindung wird bei Be- «wegung des Thiers auch der Eierstock mit dem Fett- «körper hin- und hergeschoben und geht in das 10te «und 9te Segment, oder in das 12te über. Aber beim «Fortschritt der Entwickelung hebt sich der Eierstock «mehr aus seiner Grube, die ihn nicht mehr fassen «kann, und die Verbindung mit dem Fettkörper wird «geringer. Der linke und der rechte Eierstock sind ein- «ander fast ganz gleich, und jeder Vorgang in dem «einen zeigt sich eben so auch im andern. —»

«Den Eierstock fand ich schon in sehr jungen Lar- «ven, in solchen, die noch nicht aus den Eihäuten «ausgekrochen waren, aber sich frei darin bewegten. «In Fig. 4 ist ein Eierstock abgebildet, des aus einer

---

det, an dem ganz jungen in Fig. 2 aber so weit, dass sie das Ansehen von Röhren haben. Dass sie gar nicht als Röhren functioniren, lehrt der Erfolg.

«Larve kurz vor ihrem Auskriechen genommen ist, de-
«ren Mutter aber schon in den leblosen Zustand über-
«gegangen war, wo einige der Tochterlarven sich aber
«noch in ihren Eihüllen befanden. Dieser Eierstock
«von 0,025 Mm. Länge und 0,01025 Mm. Breite be-
«stand aus kleinen hellen Zellen, mit Kernen; ausser-
«dem waren darin noch zwei grössere Zellen in Form
«von hellen Blasen, von denen die eine zwei, die an-
«dere drei junge Zellen einschloss (Fig. 4). Um den
«Fortschritt der Entwickelung des Eierstocks zu ver-
«folgen, musste ich sehr viele Larven öffnen. Bemerkt
«muss werden, dass die Grösse der Larve nicht ge-
«nau der Entwickelung des Eierstocks entsprach, was
«von den verschiedenen Verhältnissen der Ernährung
«abhängen wird.»

«Alle wesentlichen Entwickelungen im Eierstock,
«so lange die Larve noch nicht die Länge von 1,5 Mm.
«und die Breite von 0,3 Mm. erlangt hat, bestehen darin,
«dass der Eierstock in allen Dimensionen sich ver-
«grössert, und dass in ihm rasch die Zahl der Zellen
«sich vermehrt, aber die Grösse der meisten sich gleich
«bleibt. Doch sind einige unter ihnen viel grösser und
«zeigen sich als grosse helle Blasen mit zwei oder drei
«Kernen, aber es kommen auch solche vor, in denen
«man zwei oder drei junge Zellen sieht, woraus man
«schliessen kann, dass die Vermehrung der Zellen
«dadurch bewirkt wird, dass in den frühern Zellen
«Tochterzellen entstehen. Fig. 5 stellt einen Eierstock
«vor, der aus einer Larve von 1 Mm. Länge und 0,17
«Mm. Breite genommen ist. Um diese Zeit hat der
«Eierstock eine Länge von 0,05 Mm. und eine Breite
«von 0,029 Mm. In Fig. 6 ist der Eierstock einer

«Larve von 1,33 Mm. Länge und 0,22 Mm. Breite; «der Eierstock hat um diese Zeit 0,075 Mm. Länge «und 0,0415 Mm. Breite; die Zahl der Zellen ist ver- «mehrt und sie liegen dichter zusammen. Der Eier- «stock hat sich nicht gleichmässig nach allen Richtun- «gen vergrössert, sondern ist mehr in die Länge ge- «wachsen, als in die Breite. Wenn die Larve unge- «fähr 1,5 Mm. Länge und 0,3 Mm. Breite hat, kann «man im Eierstock die ersten Spuren der künftigen «Eier bemerken. Das zeigt sich zuvörderst darin, dass «die Zellen, die im untern Theile[9]) und auch die, «welche im freien Rande des Eierstocks liegen, etwas «grösser und die Kerne in ihnen etwas deutlicher wer- «den; dann umgeben sich einige Gruppen dieser Zel- «len auf der Seite des freien Randes des Eierstocks «mit einer zarten halbkreisförmigen Contour, die bei «der Einwirkung von Essigsäure deutlicher wird, — «wahrscheinlich weil hier von der einen Seite die «Zellen etwas kräftiger die Theilung der umgebenden «Masse bewirken. Am untern Rande des Eierstocks «sieht man zu derselben Zeit schon eine Zellengruppe «von einem vollständigen Kreise umgeben (Fig. 7). «Der Eierstock ist um diese Zeit 0,075 Mm. lang und «0,0583 Mm. breit. — Wenn die Larve 1,6 Mm. lang «und 0,31 Mm. breit ist, sind schon die vier ersten «Gruppen völlig umkreist und es sind noch drei an- «dere Gruppen dazugekommen (Fig. 8). Alle spätern

9) Es springt in die Augen, dass der Verfasser in Bezeichnung der Regionen sich nicht gleich bleibt, und nicht selten, was nach hinten liegt, als unten liegend bezeichnet, und also, was bei Anatomen so häufig vorkommt, die Raumverhältnisse der Thiere nach denen im Menschen bezeichnet. B.

«Phasen in der Entwickelung des Eierstocks, so viel «ich deren habe beobachten können, bestehen darin, «dass die ganze Masse der Zellen, aus denen der Eier«stock besteht, sich in ziemlich viele Gruppen sam«melt und sich von einander durch zarte, aber deut«liche Contouren scheidet. Die Zahl der Zellen in «einer Gruppe beträgt 9, 10, 11, 12 und sie verhar«ren in diesem Zustande bis die so gewordenen Eichen «in weitere Entwickelung eingehen. — Die weitere «Entwickelung besteht darin, dass diese neu entstan«denen Eichen sich vergrössern, was dadurch bedingt «wird, dass die Zellen, die sie zusammensetzen, be«deutend sich erweitern. Ein so eben deutlich gewor«denes Eichen vom untern Ende des Eierstocks hat «0,0125 Mm. Durchmesser.»

«In Fig. 9 ist ein Eierstock dargestellt, der aus einer «Larve von ungefähr 2 Mm. Länge und 0,35 Breite ge«nommen ist. Darin finden sich 15 gut abgegränzte Ei«chen; die, welche dem hintern Ende der Eierstocks nä«her liegen, sind grösser, die Zellen in ihnen sind grös«ser und haben deutlichere Zellen. Um diese Zeit zeich«net sich eine von den Zellen, aus welchen ein Ei be«steht, durch Grösse und Deutlichkeit des Kernes aus; «sie liegt häufig dem Rande nahe, doch auch zuweilen «in der Mitte. Ob das von Bedeutung ist, weiss ich «nicht, denn später scheinen die Zellen mehr gleich «und man kann nicht eine solche vorragende unter«scheiden. In Larven von 2,2 Mm. Länge und 0,356 «Mm. Breite erkennt man, dass um die jungen Eichen «ein Hülle (Bekleidung) sich bildet, in Form einer pe«ripherischen, das Licht stark brechenden Schicht von «0,00416 Mm. Dicke. Man sieht sie sehr deutlich mit

«Hülfe von Essigsäure (Fig. 10). Der Durchmesser eines «Eichens um diese Zeit ist 0,03 Mm.; der Eierstock «selbst hat 0,13 Mm. Länge und 0,08 Mm. Breite.»

«Indem die Eichen sich mehr einwickeln, eine eigene «(doppelwandige) Bekleidung erhalten, erheben sie sich «immer mehr gegen die Oberfläche des Eierstocks; «die Bekleidung dieses letztern wird dabei dünner und «bleibt nur noch deutlich zwischen den Eichen. Die «Verbindung des Eierstocks mit dem Fettkörper wird «sehr schwach, so dass er sich oft auch ohne Präpara- «tion vollständig von ihm löst. Das Auftreten einer deut- «lich gesonderten Bekleidung ist ziemlich das letzte «Stadium, zu welchem ein Eichen im Eierstocke gelangt. «Doch ist das Austreten nicht gleichzeitig. Fast im- «mer fand ich viele solcher ausgetretener Eichen frei «im Leibe der Larve, aus einer Gruppe ziemlich gros- «ser heller Zellen mit deutlichen (und vergrösserten) «Kernen und mit verdickter Bekleidung bestehend. «Aber sie lösen sich nicht gleichzeitig ab. Zuerst tren- «nen sich die, welche dem untern (hintern?) Rande des «Eierstocks am nächsten sind, vielleicht weil hier der «Überzug des Eierstocks sich am schnellsten ver- «dünnt. Einmal beobachtete ich eine Larve, in wel- «cher 8 Eier frei im Leibe lagen; nach Verlauf von «einer Stunde waren noch 5 dazu gekommen, die Larve «war in dieser Zeit sehr unruhig und verkürzte sich «stark. Ähnliches habe ich mehrmals gesehen. — Die «losgetrennten Eier sammeln sich im hintersten Ab- «schnitte des Leibes, aber einige von ihnen sind sehr «beweglich und werden auch bis in das 12te Seg- «ment geschoben. Ein abgesondertes Ei ist kugelig und «hat 0,05 Mm. im Durchmesser.»

«Der nächste wichtige Moment in der Entwicke-
«lungsgeschichte der Eier besteht im Auftreten des
«Dotters. Gewöhnlich zeigt sich dieser zuerst in den
«frei gewordenen Eiern. Doch habe ich zuweilen das
«Auftreten des Dotters in Eiern gesehen, die noch im
«Eierstocke sich befanden. Vor dem Erscheinen des
«Dotters verlängert sich das Ei und geht aus der Ku-
«gelform in eine ellipsoidische über. Dann erkennt man
«an einem Ende dieses Ellipsoids den Absatz sehr klei-
«ner dunkler Körnchen in den Zwischenräumen zwi-
«schen den Zellen, darauf vermehrt sich der Absatz
«der Körnchen, wodurch das Ei an dem einen Ende
«dunkler wird, dann erscheinen unter den Körnern Fett-
«tröpfchen mit scharfen Umrissen. Erfolgt die Verdun-
«kelung des einen Poles vom Ei innerhalb des Eier-
«stockes, so wird die bis dahin völlig amorphe Masse,
«die zwischen den Eiern liegt, hellkörnig (Fig. 11). Ein-
«mal öffnete ich eine Larve mit vollkommen entwik-
«keltem Eierstocke, aus welchem aber, bei der Unter-
«suchung, die Eier umgeben von einer Schicht dunk-
«ler Masse herausfielen (Fig 12, 13). Im Leibe war
«vorher kein einziges freies Ei sichtbar. Die Bildung
«des Dotters erstreckt sich im Eierstock gewöhnlich nur
«auf $^1/_3$ der Eier, selten bis auf die Hälfte. — Die fer-
«nere vollständige Ausbildung des Dotters erfolgt in
«abgelösten Eiern. Je mehr das Ei sich verlängert,
«desto mehr dehnt sich der Absatz der dunklen körni-
«gen Masse aus. Einige Zellen schimmern noch durch
«die dunkle Masse hindurch, werden später aber ganz
«unkenntlich. Die kleinen Fetttröpfchen werden grös-
«ser und vermehren sich. Grosse helle Zellen bleiben
«noch sichtbar in dem Theile des Eies, welchen der

«Absatz des Dotters noch nicht erreicht hat. Mit der «Verlängerung der Eier wird die Umhüllung derselben «dunkler und wenn das ganze Ei mit Dotter gefüllt «ist, zeigt sie nur Eine scharfe Contour. Wenn die «eine Hälfte der Eier mit Dotter gefüllt ist und dun- «kler erscheint, hat das Ei eine Länge von 0,1 Mm. «und 0,06 Mm. Breite. Wagner hat in der Zeit- «schrift für wissensch. Zoologie, Bd. XIII, auf Taf. «XXXVI, Fig. 25 einen ovalen Körper abgebildet, «von welchem die eine Hälfte dunkel und die andere «hell ist und nennt sie in der Erklärung zwei ano- «mal verwachsene Embryonaltheile u. s. w. Mir scheint, «dass Hr. Wagner hier ein Ei hatte, das zur Hälfte mit «Dotter gefüllt war. — Wenn schon ein grosser Theil «des Eies mit Dotter angefüllt ist, so sammeln sich die «Zellen an dem einen (hellen) Pole desselben, obgleich «sie an Grösse zunehmen; wenn aber das ganze Ei mit «Dotter angefüllt ist, sind sie überhaupt nicht sichtbar. «Welche Veränderung sie erfahren, vermag ich nicht «zu entscheiden. Der aufgetretene Dotter füllt das Ei «endlich ganz aus und liegt eng an der umkleidenden «Haut an. Er besteht aus Fetttröpfchen verschiedener «Grösse und sehr kleinen dunklen Körnchen zwischen «ihnen. In diesem Zustande hat das Ei seine vollstän- «dige Entwickelung erfahren. Das Ei hat ein ovale «Form, dessen grosse Axe 0,26 Mm. und die kleine 0,1 «Mm. misst; bekleidet ist es von einem dünnen durch- «sichtigen Häutchen (F. 17, 18, 19).»

«Die jüngern Eier befinden sich immer in den hin- «tersten Segmenten des Embryos, die mehr entwickel- «ten vertheilen sich zwischen den Eingeweiden. Wenn

«die Dotterbildung beginnt, befinden sich einige Eier «immer noch im Eierstock.»

«Ohne befruchtet zu sein setzt das Ei seine Ent- «wickelung fort, und der Embryo fängt an sich in ihm «zu bilden. Die erste Umänderung, die sich nun zeigt, «besteht darin, dass auf der Oberfläche des Dotters «ein *Blastema* entsteht, eine Schicht dichten festen «Stoffes von der Dicke von 0,00416 Mm., worin sich «eine Schicht ovaler gekernter Zellen entwickelt. Diese «Zellen sind sehr klein, ausserordentlich zart und bald «verschwindend [10]). Ich habe niemals eine Schicht Bla- «stema allein gesehen. Immer zeigte die Oberfläche «eine Menge sehr zarter Furchen, die Abgränzungen «der künftigen Zellen, oder eine peripherische Schicht «von ausgebildeten Zellen. Vor dem Auftreten dieser «Schicht hat die Form des Eies sich etwas verändert, «die eine Seite wird convexer, die andere mehr grade, «die erstere entspricht der Bauchseite, die letztere der «Rückenseite des Embryos. Die peripherische Schicht «von Zellen besteht sehr kurze Zeit, in allen spätern «Zuständen sah ich sie nicht mehr. Auf der Oberfläche «des Dotters erscheint eine helle feinkörnige Masse, «aus welches der Körper des Embryos sich aufbaut.»

«Mangel an Material für die entsprechenden Phasen «der weitern Ausbildung nöthigt meine Beobachtun- «gen hier abzubrechen. Ich füge nur noch einige Worte «hinzu, namentlich dass die peripherische feinkör- «nige Schicht auf der gewölbten Seite des Embryos «sich verdickt, woraus die «Embryonalanlage» oder «der «Keimstreif» hervorgeht. Ob dieser Entwickelung

10) Alle meine Untersuchungen habe ich in Eiweiss ausgeführt. Gànin.

«eine Keimhaut vorhergeht, weiss ich nicht. — Die «Ausbildung des Embryos geht nur von einem Theile «des Keimstreifens aus. Hier erscheinen bald einige tiefe «Furchen, die nicht bis auf die Rückenseite übergehen. «In mehr entwickelten Eiern zeigen sich in der ganzen «Embryonalanlage viele solche Furchen. Die Menge «des Dotters vermindert sich rasch; der Rest zieht sich «nach der Rückenseite und geht unmittelbar in den «Fettkörper der künftigen Larve über.»

«Die Zahl junger Larven, die in einer Mutter- «larve sich bilden, ist fasst immer sehr gross. In einer «alten todten Larve fand ich 30 junge, die noch wenig «entwickelt waren. Ein anderes Mal beobachtete ich den «Vorgang des Ausschlüpfens; die Zahl der Ausschlüp- «fenden war 27. Ein drittes Mal zählte ich 25, und «überhaupt fast nie weniger als 22. Als Ausnahmen «kann ich zwei Fälle anführen, wo in einer Mutterlarve «nur 5, und in einer andern nur 2 junge waren. Die jun- «gen waren ganz ausgebildet, und bewegten sich frei «durch die Eihäute. Verwunderlich war es, dass die «alten Larven in diesen Fällen sehr klein waren; sie «hatten nur ungefähr 2 Mm. Länge und 0,27 Mm. «Breite. Die jungen aber waren fast von der gewöhn- «lichen Grösse.»

Die Zeit, welche die Larven zu ihrer Ausbildung brauchen, schien Hrn. Ganin im Allgemeinen bedeutender als Hr. Wagner für seine Larven fand. Da Wärme und Nahrungs-Vorrath hierauf grossen Einfluss ausüben müssen, so ist auf diesen Unterschied wohl wenig Gewicht zu legen. In Bezug auf das Auskriechen bemerkt Hr. Ganin, dass die vorderste der Tochterlarven durch Bewegungen der Kopfspitze ein

Loch in die Haut der abgestorbenen Mutterlarve bohrt, durch dasselbe hervorschlüpft und die Geschwister ihr folgen. Von dem Leibe der Mutterlarve bleibt nichts übrig als die Chitinschicht der Haut mit den Spitzen, die Tentakeln, ein kleiner Theil des Fettkörpers in Form von dunklen Körnchen und ein Theil der Tracheen. Alles übrige wird von den Jungen aufgefressen. Mehrmals hat Hr. Ganin gesehen, dass bald nach dem Auskriechen der Tochterlarven Anguilluliden in die verlassene Hülle der Mutter sich einquartirten. Die auskriechende Larve soll weder Stigmate noch Tracheen haben, doch sind die beiden Längsstämme der Luftröhren auf der Rückenseite kenntlich und die Zahl der Reihen von den Hautspitzen ist geringer.

Zuletzt fasst Hr. Ganin die Resultate seiner Untersuchungen auf folgende Weise zusammen:

Die Untersuchung der höchst merkwürdigen Entwickelung dieser Thiere zeigt:

1) dass ihre Entwickelung nicht aus dem Fettkörper vor sich geht;
2) dass die jungen Larven aus Eiern hervorgehen, die in Eierstöcken sich bilden;
3) dass der Process der Ausbildung der Eichen einige Ähnlichkeit mit der Ausbildung einiger ganz entwickelter (взрослыхъ) Zweiflügler *(Musca vomitoria, Sarcophaga carnania)* haben. Das Eichen bildet sich aus vielen Zellen, unterscheidet sich aber vom Eichen eines entwickelten Insects durch das Fehlen des Purkinjischen Bläschens;
4) dass das Eichen, ohne befruchtet zu sein, anfängt, in sich einen Embryo auszubilden und dass

diese Entwickelung einige Ähnlichkeit mit der Entwickelung des Embryos in einigen entwickelten Zweiflüglern Ähnlichkeit hat. Diese Entwikkelung geht von einem Theile der Embryonalanlage aus;

5) dass in Folge von alle dem der Vorgang der Vermehrung dieser Larve, statt des Räthselhaften, welches er nach Wagner's Entdeckung zu haben schien, eine mehr natürliche Lösung findet.

—

Es muss nun nachträglich auch über die Leuckart'schen Untersuchungen berichtet werden, welche sich wie oben (S. 218) in der Anmerkung 6 gesagt ist, in den Nachrichten von der K. Gesellschaft der W. zu Göttingen N° 8 (vom 19. April) d. J. befinden. Prof. Leuckart's Aufsatz ist sehr gedrängt, und besonders darauf gerichtet, das Organ nachzuweisen, in welchem die neuen Keime sich bilden. Er ergänzt also wesentlich die Beobachtungen von Wagner und Pagenstecher, stimmt aber mit Hrn. Ganin in der Ablösung eigener Organe für die Entwickelung der Brut überein. Es ist kein Zweifel, dass in Giessen und Charkow dieselben Organe beobachtet sind, obgleich sie von Prof. Leuckart Keimstöcke und von Hrn. Ganin Eierstöcke genannt werden. Ob ein wesentlicher Unterschied zwischen solchen Keimstöcken, welche den Eiern ähnliche entwickelungsfähige Keime produciren, und Eierstöcken besteht, welche Eier produciren, die, um sich zu entwickeln, vorher befruchtet werden müssen, ist jetzt grade ein Gegenstand des Zweifelns geworden, da einige in wahren Eierstöcken

gebildete Eier ohne Befruchtung entwickelungsfähig sich erwiesen haben. Hr. Prof. Leuckart ist grade in diesem Fache eine gewichtige Autorität, und ich gestehe gern, dass ich mich freuen würde, wenn der früher auch von mir angenommene morphologische Unterschied von Keimstöcken und Eierstöcken aufrecht erhalten würde. Hören wir daher, wie Prof. Leukkart im vorliegenden Falle diese Ansicht durchführt.

Nachdem er erklärt hat, dass die Keime aus einem Keimstock und keineswegs aus dem Fettkörper entstammen, fährt er fort: «Aber dieser Keimstock ist «weder die subcuticulare Zellenschicht, noch die den «Mastdarm umgebende Zellenmasse, die Pagenste«cher bei seiner Vermuthung im Auge hatte, sondern «ein ganz distinctes Organ, das in paariger Anzahl, «rechts und links, meist symmetrisch, neben der dor«salen Mittellinie des drittletzten Körpersegments ge«legen ist, und augenscheinlicher Weise nichts Ande«res als die erste Anlage einer Geschlechtsdrüse dar«stellt. Wie letztere (z. B. bei den jungen Larven an«derer Tipuliden) hat es die Form eines ovalen klei«nen Zellenhaufens, an dem man mitunter noch einen «kurzen Anhangsfaden, der wohl das Rudiment eines «Ausführungsganges darstellt, beobachtet. Statt nun «aber, wie sonst bei den zur Geschlechtsreife gelan«genden Insecten zu einem Eierstock oder Hoden zu «werden, durchläuft dieses Gebilde bei den viviparen «Larven unsrer Cecidomyiden eine andere Metamor«phose, und zwar in allen Individuen dieselbe. Es «verliert nach einiger Zeit die frühere ovale Form, «bekommt eine Anzahl von Einschnitten, wie eine ge«lappte Niere und zerfällt schliesslich in einzelne Bal-

«len, die nach der Ablösung frei in die Leibeshöhle «hineinfallen.» Die Existenz, Lage, Gestalt, Übergang in Nierenform und Zerfallen des Keimstocks also wie bei Ganin; die Zurückführung dieses zeugenden Organs auf einen unausgebildeten Eierstock ist im Wesentlichen auch übereinstimmend.

In der weiter folgenden Darstellung weichen die Deutungen etwas weiter auseinander, was davon abhängig scheint, dass das Vorherrschen Einer Zelle, das von Ganin zwar vorübergehend bemerkt (S. 82), aber nicht weiter berücksichtigt ist, Hrn. Prof. Leuckart Veranlassung giebt, in ihr das Analogon des wahren Eies der Insecten zu finden. «Ein jeder dieser (oben «bezeichneten) Ballen besitzt eine structurlose *Tunica* «*propria*, die ausser einer Epitheliallage, noch etwa «6 — 8 grössere, undeutlich begränzte Zellen — oder «auch vielleicht nur eine von eben so vielen bläschen-«förmigen Kernen durchsetzte trübe Protoplasmamasse «— in sich einschliesst. Nach einiger Zeit setzt sich «eine dieser Zellen schärfer gegen die übrigen ab. «Sie wächst durch Aufnahme einer körnigen Substanz «und allmählig in einem solchen Grade, dass die ge-«sammte übrige Zellenmasse bald weit dahinter zu-«rückbleibt und der ursprüngliche Ballen eine langge-«streckte Form annimmt.»

«Die hier hervorgehobenen Veränderungen sind ge-«nau dieselben, wie sie bei der Eibildung in den so-«genannten Keimfächern der weiblichen Insecten vor «sich gehen. Die wachsende Zelle gleicht dem jungen «Ei und die übrige Zellenmasse den sogenannten Dot-«terbildungs-Zellen in einer so frappanten Weise, dass «man sich berechtigt sieht, den Ballen seiner morpho-

«logischen Natur nach als ein loses Keimfach zu «bezeichnen.»

«Aber die Entwickelungsgeschichte des jungen Eies «bleibt bei unsern Larven ohne den gewöhnlichen Ab- «schluss. Nicht bloss, dass es niemals zu einer Aus- «scheidung einer festen Eischale kommt, auch in so «fern verhält sich dasselbe anders, als die eigentlichen «Insecteneier, als es bereits vor Abschluss seines «Wachsthums und vor dem Schwinden der Dotterbil- «dungs-Zellen auf seiner Oberfläche eine zellige Keim- «schicht ausscheidet und damit anfängt, sich in einen «Embryo zu verwandeln. Die Membran des Keimfaches «persistirt mit ihrer Epithelialanlage im Umkreis des «Embryo, bis dieser seine völlige Ausbildung erreicht «hat.»

«Die Vorgänge der Embryonal-Entwickelung, die «Hr. Cand. Metschnikow aus Charkow auf meine «Veranlassung specieller studirt hat, zeigen keinerlei «wesentliche Unterschiede von dem gewöhnlichen Ver- «halten der befruchteten Eier, sind aber in so fern «höchst interessant, als sich bei unsrem Thiere mit «Bestimmtheit nachweisen lässt, dass die Bildung der «Keimzellen durch eine mehrfach wiederholte Theilung «des Keimbläschens eingeleitet wird. Ein eigenthüm- «liches Faltenblatt wird nicht gebildet, wohl aber eine «Gruppe von Polzellen, die später von der Keimhaut «umwachsen und merkwürdiger Weise in die Genital- «anlagen aufgenommen werden, so dass man fast un- «willkührlich an die Owen'schen Ansichten von der «Natur der ungeschlechtlichen Fortpflanzung erinnert «wird.»

Also auch Hr. Prof. Leuckart steht mit seiner

Autorität dafür ein, dass die ursprünglich abgesonderten Polzellen zur Anlage der Fortpflanzungsorgane aufgenommen werden, was auch in dem kurzen Berichte des Hrn. Metschnikow gesagt war. Auf welche Weise man sich davon überzeugt hat, ist aber noch nicht mitgetheilt. Offenbar ist eine nähere Darstellung noch zu erwarten. In dieser werden sich auch wohl die kleinen Differenzen, die in dieser letztern Darstellung und der von Hrn. Ganin noch bestehen, völlig ausgleichen, da die Ganin'schen Anschauungen jetzt völlig bekannt sind. Im Allgemeinen ist grosse Übereinstimmung in beiden.

Die besprochenen eiartigen Keime glaubt der Verfasser am besten als *Pseudova* bezeichnen zu können.

Zuletzt sagt Hr. Prof. Leuckart noch, dass die Species, zu welcher diese Larve gehört, erst später bestimmt werden wird, wenn die geschlechtliche Generation zur Entwickelung kommt.

Jedenfalls scheint die Fortpflanzung unbefruchteter Larven nun schon an drei Arten beobachtet zu sein, die wohl alle zu der Familie der *Cecidomyiden* gehören werden:

1) an der von Wagner und wahrscheinlich auch von Meinert beobachteten;
2) an der von Prof. Pagenstecher beobachteten; und
3) an der von Hrn. Ganin beobachteten Larve.

Ob nun die in Giessen untersuchte Art, die sich unter der Rinde eines pilzkranken Apfelbaumes befand, zu einer von diesen dreien gehört, oder noch eine vierte ist, wird erst die Zukunft lehren.

—

Es hat also an Bestätigungen der Wagner'schen Entdeckung von proliferirenden Insectenlarven nicht gefehlt und es ist nicht zu zweifeln, dass jenseit der Weichsel jetzt noch manche Bestätigungen erfolgt sind, die ihren Weg durch die Druckerpresse und den Buchhandel noch nicht bis zu uns gefunden haben.

Dass die Entdeckung zuerst mit Zweifeln aufgenommen zu sein scheint, wie denn auch Hr. v. Siebold ausdrücklich sagt, dass sie ihm fast unglaublich geschienen habe, zeigt nur wie unerwartet sie kam, und wie wenig man auf sie vorbereitet war, — ist also ein Zeugniss für ihre Wichtigkeit, und so zu sagen, ein Compliment für sie. Ich erinnere mich eines Ausspruchs von Wilhelm v. Humboldt, der, als eine seiner frühern philologischen Arbeiten getadelt war, in einer Replik sich ungefähr so äusserte: «Ein Buch, das gleich bei seinem Erscheinen allgemeinen Beifall findet, verdiente eigentlich gar nicht gedruckt zu sein, denn es enthält nur, was in den Überzeugungen Aller vollständig herrschend, oder wenigstens völlig vorbereitet war.» Das ist sehr richtig, denn das wirklich Neue kann, wenn es wichtig und eingreifend ist, nur allmählich Eingang finden, weil eine Menge Überzeugungen geändert werden müssen, um der neuen den gebührenden Platz einzuräumen. — Dass die Korallen von Thieren bewohnt sind, hatte der Schiffsarzt Peyssonel in den Jahren 1723 — 25 entdeckt und es war kein schlechterer Mann als der grosse Réaumur, der diese Entdeckung als eine Absurdität im Jahr 1727 zurückwies [11]), nachdem ihm Peyssonel seine Beob-

11) *Histoire et Mémoires de l'Académie des sciences* (de Paris). *Année* 1727. p. 27 *et* 281.

achtungen mitgetheilt hatte. Diese waren mehrere Jahre fortgesetzt und waren in der That sehr mannigfach und umsichtig, denn Peyssonel sagt: in den Röhren der *Tubipora* (die er *Tubularia* nennt) sässen Thiere; was man für Blüthen an der Edelkoralle halte, seien auch Thiere, denn sie kämen zu jeder Jahreszeit vor und zögen sich zurück, wenn sie berührt würden, und wenn man die Koralle aus dem Wasser hebt; in den Madreporen seien die Thiere den *Orties de mer*, d. h. den Actinien gleich; die Rinde der Korallen verbreite bei der Zersetzung einen thierischen Geruch und selbst die chemische Untersuchung weise thierische Substanzen nach. Alle diese Gründe führt Réaumur an, schliesst aber doch damit, dass die Korallen Pflanzen sind, welche eine steinige Substanz absetzen; wenn man Thiere darin sieht, so müssten diese wohl eingedrungene Schmarotzer sein. Er kann sich überhaupt, wie man sieht, in die Vorstellung von verzweigten Thieren nicht finden. Aus Schonung nennt er den Namen des Mannes gar nicht, der so sonderbare Dinge behauptet hat. So blieb also Peyssonel ganz unbekannt und unbeachtet. Als aber später Trembley seine Beobachtungen über die Süsswasser-Polypen bekannt machte und man an den Aussprossungen derselben ein verästeltes Thier vor Augen hatte, da bat Réaumur den Botaniker Bernard de Jussieu, der an die Seeküste reiste, nachzusehen, welche Bewandtniss es mit den Korallen habe. Da nun auch Jussieu sich für die thierische Natur erklärte, glaubte endlich auch Réaumur daran und nahm sein früheres Urtheil zurück [12]). Peys-

12) *Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes.* Vol. VI. p. 70.

sonel, der in Westindien erfuhr, dass seine Réaumur zugeschickte Abhandlung nicht veröffentlich sei, dass aber später die Richtigkeit seiner Entdeckung Anerkennung gefunden habe, schickte im Jahre 1751 eine neue Abhandlung, nicht nach Paris, sondern nach London, wo sie 1753 in den *Philosophical Transactions* erschien. Dreissig Jahre waren also hingegangen, bevor es ihm nur gelang, seine Entdeckung zu veröffentlichen und noch 5 Jahr gingen hin, bevor sie durch die 10te Ausgabe von Linné's *Systema naturae* (1758) zu allgemeiner Gültigkeit gelangte. — Wie viele und heftige Schriften erschienen nicht gegen Harvey's Darstellung des Kreislaufes, weil man die Luft oder die Geister *(Archaei)*, die man in den Arterien sich aufhalten liess, gar nicht zu bergen wusste, und als Harvey 20 Jahre nach Veröffentlichung seiner Entdeckung starb, war sie noch nicht zur allgemeinen Anerkennung gekommen. Noch viel länger währte es, bis die Entdeckung von Kopernicus allgemeine Geltung fand und die Erde musste noch sehr oft ihre Bahn um die Sonne beschreiben, bevor der heilige Stuhl erlaubte, öffentlich davon zu sprechen.

Ich sollte vielleicht nicht durch die Erinnerung an solche Epoche machende Entdeckungen den Eindruck, der von uns besprochenen schwächen, die mit solchem Maasse gemessen zu werden nicht beansprucht. Es kam mir nur darauf an, anschaulich zu machen, dass der Zweifel und der Widerspruch, wenn sie überwunden werden, sich in Anerkennungen verwandeln, weil sie anzeigen, dass die neue Lehre zu den gangbaren Überzeugungen nicht passt und diese ihr deshalb den Raum versagen. Hat man nach der neuen Lehre die

frühern etwas anders gestaltet, so findet sich in der Regel, dass der Widerspruch gar nicht so gross ist, als es schien, und dass von dem Neuen allerdings Einiges schon bekannt, nur anders gedeutet oder eingefügt war. Deswegen sagt Agassiz, dass wenn eine neue Lehre vorgebracht würde, sie drei Stadien durchzumachen habe; zuerst sage man, sie sei nicht wahr, dann, sie sei gegen die Religion, und im dritten Stadium, sie sei längst bekannt gewesen.

Der Wagner'schen Entdeckung wird man wohl nicht vorwerfen, dass sie gegen die Religion — oder richtiger gegen angenommene Dogmen sei, denn kein Dogma wird sich wohl mit Fliegenlarven befasst haben. Aber dass sie zuvörderst bezweifelt wurde, hat sie hinlänglich erfahren; es kommt nur darauf an, sie an die frühern Kenntnisse anzuschliessen, was, wie es mir scheint, geschehen kann, wenn man diese ein wenig umstellt.

Man hat, besonders in dem Laufe dieses Jahrhunderts, so viele Variationen in der Art, wie Pflanzen und Thiere sich vermehren, kennen gelernt, dass wahrlich kein Grund mehr besteht, die Verhältnisse, die unter den Wirbelthieren alleingültig sind, für die allgemein gültigen zu halten, und alle andern Vorgänge für Ausnahmen und Abweichungen zu erklären. Wenn ich die verschiedenen und weitverbreiteten Formen des Zertheilens und Aussprossens bei Pflanzen und nicht wenigen Thieren betrachte, so scheint es mir immer, dass die Fortpflanzung oder die Vermehrung der Individuen einer Organisations-Form wesentlich und ursprünglich in einer Fortsetzung des Wachsthums über die Schranke der eigenen Individualität hinaus

besteht, und dass also eine Fortpflanzung, welche einer Befruchtung bedarf, um vor sich zu gehen, zwar eine höhere Stufe dieser organischen Function, und normal für die höhern Thiere, im Grunde aber doch für die Gesammtheit der organischen Körper eine Art Ausnahme ist. Wir haben sie nur für die Regel gehalten, weil wir natürlich zuerst auf uns und unsere nächsten Verwandten sahen. Der Mensch sieht sich eben so nothwendig in der Mitte seines geistigen Horizontes, wie in der Mitte seines mathematischen. Die Befruchtung beherrscht zwar die Fortpflanzung sehr vieler Thiere, und namentlich aller höher entwickelten als Nothwendigkeit; sie ist auch sehr weit verbreitet in der Pflanzenwelt, aber sehr häufig nicht mehr als Nothwendigkeit, da das Aussprossen viel allgemeiner ist, und jede verästelte Pflanze, insbesondere aber die verästelten Bäume in eine Familie verwandelt bevor noch eine Fortpflanzung in die Ferne möglich ist. Ja die Organe, welche die separirte Fortpflanzung bewirken, gehen ja bei den Pflanzen selbst nur aus dem Spross hervor.

Wie viel häufiger und allgemeiner in der Pflanzenwelt die Vermehrung der Individuen durch Aussprossen verschiedener Art, aus Wurzeln, Knollen, Zwiebeln, Ranken, Ästen vor sich geht, als durch Fruchtbildung, wird uns anschaulich, nicht allein wenn wir einen Baum betrachten, und an ihm bemerken, dass nur einzelne Sprossen Blumen und Früchte produciren, sondern auch wenn wir bedenken, dass von den vielen Millionen Kartoffeln, die man jährlich zur Einsaat in die Erde steckt, und von der zehn mal so grossen Zahl, die man jährlich verzehrt, kaum ei-

nige wenige, eines wissenschaftlichen Experiments wegen, aus Saamenkernen gezogen sind; dass von allen Trauerweiden, welche in den Gärten von Europa und selbst in den Europäischen Colonien in andern Welttheilen vorkommen, keine einzige aus einem Saamenkerne kommt, indem alle, nur weibliche Kätzchen tragen; nur in St. Helena auf dem Grabe *Napoleons* sollen die aus England dahin verpflanzten Trauerweiden einige männliche Kätzchen entwickelt haben, weshalb man glaubt, dass nur einmal Wurzelschösslinge aus dem wärmern Asien nach Europa gebracht sind, vielleicht nur von einem Wurzelstocke, und dass davon alle Europäischen und aus Europa weiter verpflanzten stammen; wenn wir ferner bedenken, dass von den Zwiebel- und Knollengewächsen unserer Gärten nur sehr wenige aus Saamenkörnern stammen; dass die perennirenden Gewächse ja eben dadurch perennirend sind, dass sie jährlich neue Sprossen aus der Wurzel treiben und dass eben deshalb auch manche Pflanzen, die gar keine Saamenkörner haben können, ganz häufig in den Gärten gezogen und vermehrt werden, z. B. *Bellis perennis* mit gefüllten Blumen. Man könnte fast sagen, dass für die perennirenden Pflanzen die Fruchtbildung nur auf die Voraussetzung berechnet ist, dass noch unbesetzter Boden sich finden werde. Die gefüllte *Bellis perennis* kann sich nicht geschlechtlich vermehren, weil die dazu nothwendigen Organe bei ihr verkrüppelt sind. Aber haben wir nicht viele Pflanzen in unsern botanischen und sonstigen Kunstgärten, welche wohl in ihrem Vaterlande Früchte tragen, denen wir aber nicht das dazu dienliche Klima schaffen können? In der freien Natur ist es nicht anders.

An den Gränzen der natürlichen Verbreitungsbezirke giebt es viele Individuen, die, obwohl aus Saamenkörnern erzeugt, doch keine reifen Früchte produciren können. Als ich Nowaja-Semlja bei schon eingebrochenem Winter verliess, hatte noch keine Pflanze reife Saamen, *Ranunculus nivalis* und *Lychnis alpina* vielleicht ausgenommen; doch war der vorhergehende Sommer kein ungewöhnlicher gewesen. Ich halte in der That diese Insel für ein grosses Caldarium, welches durch Wind, Wellen und Eis hergebrachte Findelkinder, meist Früchte, selten Wurzelstöcke, aufnimmt und die genügsamern auch ernährt, aber nicht selbst Früchte tragen lässt. Was sprossen kann, hat dennoch gute Nachkommenschaft, die entweder in der Familie bleibt, d. h. kleine Rasen bildet, oder neben der Mutter sich ansiedelt, wie die Ranken aussendende *Saxifraga axillaris*. Sicher hätte die menschliche Industrie sich fast ausschliesslich auf die Benutzung der Sprossenbildung geworfen, wenn unsere Cerealien nicht einjährige Gewächse wären, und in der That hat der Mensch in den Anfängen seiner Cultur sich wohl nicht mit dem Ausstreuen von Saamenkörnern befasst. Die Schweizerischen Pfahldörfer scheinen mir schon durch die Cerealien, die sich in ihnen finden, nachzuweisen, dass sie der Urzeit nicht angehören.

Aber auch in den untern Classen der Thierwelt ist ja die Vermehrung durch Selbsttheilung und durch Sprossen sehr allgemein in Infusorien, Polypen, Korallen Bryozoen und zusammeng. Ascidien. Sie kommt auch bei den isolirten Ascidien vor[13]). Nehmen wir noch die

---

13) Eysenhardt in *Nov. Act. Phys. med. Vol. XI, Pars I, p. 1.*

andern Formen ungeschlechtlicher Vermehrung hinzu, so steigen wir bis in die bewegliche und kunstreiche Classe der Insecten hinauf, und mehrere gut ausgebildete Formen kennen, wie es scheint, die Befruchtung gar nicht. Niemand hat ein Männchen vom *Coccus (Lecanium) hesperidum*, von *Chermes abietis* L., von *Psyche Helix* Sieb. (?) oder ein Männchen von einer *Cynips*-Art gesehen[14]). Doch pflanzen sie sich fort. Man muss sie also wohl, so lange sich die Männchen nicht zeigen, für fruchtbare Jungfern halten, denen Hr. v. Siebold eine ehrenvolle Stelle in der Thierwelt bis an die Wirbelthiere gesichert hat. Von andern Arten sind allerdings Männchen gefunden, aber nur sehr selten, wenigstens in gewissen Gegenden[15]). Dass bei manchen Arten von Insecten, deren Männchen gar nicht selten sind, dennoch unbefruchtete Weibchen entwickelungsfähige Eier legen können, ist in neuester Zeit so viel besprochen, dass wir an diese *Parthenogenesis* bloss erinnern wollen.

Nur von der obersten Abtheilung des Thierreiches, von den Wirbethieren, ist keine sichere Beobachtung bekannt, dass ein Ei ohne Befruchtung sich entwickelt hätte, so wie sie auch durch Aussprossen nur Defecte

---

14) Lubbock: *On the ova and pseudova of Insects. Phil. Trans.* 1857.

15) Z. B. die Schmetterlinge *Solenobia lichenella* und *triquetrella*. Ich habe oben Siebold's *Psyche Helix* zweifelnd unter den Insecten genannt, von welchen man kein Männchen kennt, weil mir ein sehr unterrichteter Entomolog sagte, es sollten von diesem Schmetterlinge dennoch Männchen gefunden sein. Indessen da Hr. von Siebold in seiner neuesten Schrift: Über Parthenogenesis (1862, 4°) noch entschieden versichert, dass keine Männchen bekannt seien, wird jene nur mündlich ertheilte Nachricht doch wohl unbegründet sein.

des eigenen Körpers ergänzen können, und auch diese Fähigkeit in den warmblütigen Thieren fast ganz aufhört.

Es wird also, je höher die thierische Form und Individualität sich entwickelt, um so mehr die ungeschlechtliche Fortpflanzung durch geschlechtliche ersetzt. Die Befruchtung steigt zwar hinunter auf recht tiefe Stufen der Organisation, theilt aber hier mit der Sprossenbildung das Geschäft der Ausbreitung dieser organischen Form.

Wenden wir uns nun von diesem allgemeinen Überblicke zurück zu unsrem speciellen Gegenstande, zu der Vermehrung der *Cecidomyiden*-Larven, so springt in die Augen, dass die ungeschlechtliche Vermehrung an sich gar kein Aufsehen und keinen Zweifel erregen konnte, selbst dass diese ungeschlechtliche Vermehrung an einem Insect beobachtet war, hätte nur einige Theilnahme veranlassen können, da die Liste der ungeschlechtlich sich vermehrenden Gliederthiere damit vergrössert wäre, wie die Daphnien sich nicht allein geschlechtlich, sondern auch ungeschlechtlich vermehren. Allein dass eine Larve, eine ganz entschiedene Form von Insectenlarven — eine Made — sich mehrte, das erregte Zweifel — und Widerspruch. Ich kann sagen, dass, wem ich auch brieflich die neue Beobachtung mittheilte, ich entweder keine Äusserung, oder sehr entschiedene Zweifel als Antwort erhielt.

Aber steht denn diese Erfahrung so ganz ohne verwandte Vorgänge, ohne Gleichen da? An die Aphiden hat wohl Jedermann gedacht und deren Entwickelung hat man doch schon lange unter den Generations-

wechsel subsumirt. — Wir werden gleich auf sie zurückkommen.

Vorher wollen wir nur ins Auge fassen, dass die Fortpflanzung unsrer Larven von *Parthenogenesis* auffallend verschieden ist, denn sie zeigt sich in ganz unentwickelten und gar nicht befruchtungsfähigen jungen Thieren. Ich habe deshalb in dem amtlichen Gutachten zum Demidow'schen Preise vorgeschlagen, diese Vermehrungsform *Paedogēnesis* — dem schon gangbaren Worte *Parthenogenesis* analog — zu nennen. In beiden sollen die ersten Sylben das Zeugende andeuten [16]).

Die Anerkennung einer eigenen Form der Vermehrung und die Bezeichnung derselben durch eine eigene Benennung werden, wie es mir scheint, die Auffindung ähnlicher Vorgänge erleichtern und die Anreihung neuer beschleunigen. Es ist meine Absicht nicht, neben den Generationswechsel eine neue Entwickelungsform unter dem Namen *Paedogenesis* hinzustellen. Vorläufig soll sie nur eine Differenz von der *Parthenogenesis* anzeigen, da jene das Hervorgehen eines neuen Individuums aus einem unreifen und diese aus dem nicht befruchteten Ei eines geschlechtsreifen Individuums andeutet. Wie sich aber ihr Verhältniss zum Generationswechsel zu gestalten hat, werden wir sogleich zu untersuchen haben.

Kehren wir zunächst zu unsren proliferirenden Larven zurück. Vom Fettkörper ist nicht mehr die Rede.

---

16) Ich theile vollkommen Leuckart's Ansicht, dass das Wort Parthenogenesis mehr die Geburt einer Jungfrau, als das Gebähren durch dieselbe bezeichnet, allein da dieses Wort ganz allgemein geworden ist, kann man nicht umhin, seiner Analogie zu folgen.

Ein eigenes Organenpaar, aus welchem die Keime stammen, haben Prof. Leuckart und Hr. Ganin nicht nur gefunden, sondern sie haben nachgewiesen, wie in ihnen die Keime sich bilden, die man auch Eier nennen kann, denn ein abgegränzter, mit eigener Haut umschlossener Keim ist eben ein Ei. Hr. Prof. Leukkart möchte sie am liebsten *Pseudova* nennen. Dieses Wort ist von Huxley für die Benennung von Eiern vorgeschlagen, welche, ohne der Befruchtung zu bedürfen, zur Entwickelung kommen. Durch ihn veranlasst hat Lubbock versucht, einen morphologischen Unterschied zwischen wahren und falschen Eiern *(Pseudova)* aufzufinden[17]). In den Apparaten, welche nur *Pseudova* erzeugen, fand er allerdings grosse Verschiedenheit mit den Apparaten, die befruchtungsbedürftige Eier erzeugen und dasselbe Thier in höhere Entwickelungsstufen bringen, wie schon Siebold, Leydig, Huxley, Leuckart nachgewiesen hatten. Allein was die Fortpflanzungsproducte selbst anlangt, so schliesst er, nachdem er sich auf die ohne Befruchtung sich entwickelnden Eier der Bienen und einiger Schmetterlinge berufen hat: «*We are then, I think, justified in asserting that in the present state of our knowledge no difference can be pointed out between the avarian developement of the pseudovum in insects and the true ovum*». Der verschiedene Name würde dann nur die Verschiedenheit der Befähigung und des Erfolges an-

17) Lubbock l. c. In derselben Abhandl. ist T. XVII, Fig. 4 ein Ei der *Cynips lignicola* von der sonderbarsten Form abgebildet. Es sieht aus als ob ein Ei und ein kolossales Spermatozoid mit einander verwachsen wären, oder ein Ei mit einem ganzen Packen Saamenfäden.

deuten. — Die wesentlichste Differenz zwischen den Resultaten und Deutungen Leuckart's und denen in Charkow besteht aber darin, dass nach ersterem die Theile, in welche sich das Keimorgan auflöst, nicht allein aus unächten Eiern bestehen, sondern aus abgetrennten Keimfächern, von denen jedes ein Ei enthält. Das nähert die Entwickelung der Cecidomyiden-Larven ungemein der Embryonen-Bildung in den ungeschlechtlichen Aphiden, in denen die junge Brut, zuerst in Eiform, auch in besondern, diesen ungeschlechtlichen Thieren eigenthümlichen Keimfächern (Eierstocks-Gipfeln) sich bilden, die aber nicht von einander sich trennen, da sie die Embryonen durch einen regelrechten Ausführungsgang fortschieben können. Dieser fehlt in unsern Larven und da müssen freilich die Keimfächer sich trennen, wenn in ihnen die *Pseudova* sich entwickeln. Man sollte aber erwarten, dass dann eine äussere Schicht, als nicht zum Ei gehörig, abgestossen würde. Oder geht sie durch Resorption verloren?

Die Vermehrungsart der Cecidomyiden, wie man sie jetzt kennen gelernt hat, und die der Aphiden, sind einander sehr ähnlich, scheinen aber in einiger Hinsicht von einem geregelten Generationswechsel abzuweichen, denn man kann nicht sagen, dass ungeschlechtliche Vermehrung und geschlechtliche mit einander wechseln. Beide Vermehrungsarten scheinen nicht von innerer Nothwendigkeit an einander gebunden, sondern durch äussere Verhältnisse bedingt. Prof. Wagner fand, dass vom 6. — 8. Juni (wohl a. St.?) alle Larven der letzten Generation sich verpuppten und in wenigen Tagen als ausgebildete Männchen und Weib-

lichen ausschlüpften. Ich fand nicht nur die am Schlusse des Mai untersuchten Larven noch alle voll Brut und gar keine Anstalten zur Verpuppung, sondern noch am 11. (23.) und 12. (24.) Juli in Kasan alle Larven schwanger mit neuen; nicht eine einzige Puppe liess sich bei 2 tägiger Durchsuchung des Stumpfes finden. Man hatte für mich einen Baumstumpf in eine Schaale mit Wasser gestellt und darin im Keller gehalten. Hatte der Mangel an Sommerwärme die Ausbildung der reifen Insecten gehindert? Es ist mir nicht sehr wahrscheinlich, denn die Aphiden werden gegen den Winter geschlechtlich, und bei der übrigen offenbaren Ähnlichkeit ist es schwer glaublich, dass das eine Insect durch Wärme, das andere durch Kälte zur geschlechtlichen Entwickelung gelange. Es scheint mir, dass die Beobachtungen, die der Diaconus Kyber vor mehr als 50 Jahren anstellte, eine andere Deutung darbieten. Allgemein bekannt ist, dass es Kyber gelang, Blattläuse vier Jahre lang den Sommer und Winter hindurch lebend zu erhalten und dass sie in dieser langen Zeit immer nur lebende Junge zur Welt brachten, Eier und Männchen dabei aber sich nicht zeigten [18]). Daraus schon ist ersichtlich, dass nicht nothwendig eine bestimmte Zahl ungeschlechtlicher Generationen auf einander erfolgen muss, bevor es zu einer geschlechtlichen kommt. Die nähern Umstände seiner Beobachtungen werden aber wenig berücksichtigt und diese scheinen mir den entschiedenen Beweis zu liefern, dass es nicht die Wärme ist, welche geschlechtslos proliferirend macht, son-

18) Germar's Magazin der Entomologie. Erster Jahrgang. 2tes Heft, S. 1 — 39.

dern der starke Zufluss der Säfte in den Pflanzen, also die reichliche Nahrung der Aphiden. Am frühesten tritt im Freien das Eierlegen, und was damit nothwendig verbunden ist, das Erscheinen der geschlechtlichen Thiere, bei solchen Arten ein, die auf Pflanzen leben, deren Saftbewegung früh abnimmt. Die Weiden sind bekanntlich im Frühlinge so saftreich, dass die Rinde sich vom Holzkörper ganz abhebt. Sobald die Blätter ihre völlige Ausbildung erhalten haben, ist dieser Zufluss an Säften gering. Bei der Weiden-Blattlaus tritt das Eierlegen schon am Ende des Juni ein, also grade beim Beginne der grössten Wärme. Man kann selbst im Freien das Erscheinen der Männchen und der Eier aufhalten, wenn man Blattläuse, die auf zeitig absterbenden oder hartwerdenden Pflanzen leben, bevor es zum Erscheinen der Männchen kommt, auf frisch gesäte oder gepflanzte Vegetabilien derselben Art setzt [19]). Ähnliches wurde mehrmals wiederholt. In warmen und heitern Tagen erfolgten die Geburten häufiger als in trüben. Die Stubenwärme im Winter ersetzte auch den Sonnenschein nicht ganz in der Productionskraft der ungeschlechtlichen Blattläuse, wahrscheinlich weil eine gleichmässig verbreitete Wärme die Saftbewegung der Pflanzen weniger befördert, als wenn die Blätter durch den Sonnenschein von oben getroffen werden. Die geschlechtlichen Blattläuse scheinen nach Kyber sehr bald nach der Paarung abzusterben. Einzelne überwinternde, die er unter Steinen oder Blättern erstarrt fand, legten nach der Erwärmung lebendige Junge, waren also geschlecht-

19) S. 15 a. a. O.

lose. Sie scheinen, zum Theil wenigstens, solchen Pflanzen angehört zu haben, die noch spät im Jahre vegetiren, z. B. Disteln.

Dasselbe Verhältniss nun scheint mir die Entwickelung der Cecidomyiden zu beherrschen. Dass Wagner vom 6. bis 8. Juni rasch die Verpuppung eintreten sah, wird nach meiner Vermuthung von dem Austrockenen des Baumstumpfes abhängen, wogegen der Bast des für mich aufbewahrten Stumpfes reichlichen Zufluss von nährender Feuchtigkeit hatte und die Larvengeburten immer fortgingen. Auffallend war mir, dass ich nur wenige Tochterlarven fand, meistens 2 oder 3. Aber schon im Mai hatte ich eine geringere Zahl gesehen, als in Präparaten von Wagner. Ob mit der öftern Wiederholung der Entwickelung die Zahl der Individuen abnehmen mag, oder die geringe Temperatur, in der beide Stümpfe gehalten waren, dahin wirkte, lasse ich ganz unentschieden.

Dass der reichliche Zufluss ernährender Flüssigkeit die Prolification des Keimstocks befördert, die Abnahme derselben aber die Entwickelung ausgebildeter Individuen, kann natürlich auf so geringer Basis von Beobachtungen nicht mit Bestimmtheit behauptet werden, doch spreche ich diese Vermuthung aus, um jüngere und fähigere Beobachter zu mannigfachen Versuchen anzuregen. Es kommt darauf an, ob ein Wohnplatz von Cecidomyiden-Larven, dem man immer reichlichen Zufluss giebt, länger oder vielleicht ununterbrochene Larven entwickelt, wie die Aphiden auf saftreichen Pflanzen, und ein anderer, mehr trokken gehalten, früher die fliegenden Insecten hervor-

bringt. Es würde uns dadurch ein Blick in den Einfluss äusserer Einflüsse auf die Generationsformen gewährt, und gar manche entfernter liegende Erfahrung würde sich anreihen. Pflanzen an feuchten und schattigen Orten sprossen mehr und blühen später als Individuen derselben Art an trocknern und sonnigeren Stellen. An sich unverständlich würde es auch nicht sein, dass bei Insecten, welche überhaupt in der Jugend proliferiren können, reichlicher Zufluss an Nahrung diese Prolification und die ungeschlechtliche Entwickelung befördert. Die Keimstöcke oder Eierstöcke — gleich viel wie man sie nennen mag — liegen gebadet in der allgemeinen mit nährender Flüssigkeit gefüllten Leibeshöhle. Sind nun solche Organe überhaupt fähig, Keime zu entwickeln, so wird dieses innere Sprossen durch reichlichern Zufluss von Nahrung wahrscheinlich gefördert, und vielleicht auf Kosten der Entwickelung des neuen Individuums, das nicht Zeit gewinnt, seine individuelle Entwickelung zu vollenden. Geht aber bei mangelnder Nahrung die Entwickelung der Keime langsamer vor sich, so mag das neue Individuum, oder auch das alte, mehr Zeit haben, seine Entwickelung bis zu der Stufe fortzusetzen, die seiner vollendeten Form gebührt. Warum aber dann fast immer Individuen von entgegensetzten Geschlechtern sich bilden[20]), gehört zu dem grossen Geheimniss, welches auch wohl Hr. Thury nicht aufgeschlossen hat, — dem geheimen Gesetz, das in

---

20) In kleinern Gruppen giebt es auch bei Blattläusen Ausnahmen. Kyber erzählt von einer Colonie, die nur Weibchen hervorbrachte. Diese legten Eier, die aber ohne Entwickelung blieben. A. a. O. S. 36 u. 37.

grossen Länderstrecken und langen Zeiträumen auch unter den Menschen das Verhältniss der Geschlechter constant erhält, so schwankend auch dieses Verhältniss in den einzelnen Familien ist.

Was aber die Larven der Cecidomyiden ganz besonders wichtig und, wie mir scheint, belehrend macht, ist der Umstand, dass sie ganz aussehen nicht nur wie Insektenlarven, sondern speciel wie Maden von Zweiflügern, und doch proliferiren, obgleich das Proliferiren bei andern Cecidomyiden nicht vorkommen soll. Sie können dadurch den sogenannten Generationswechsel, der meistens noch als eine Absonderlichkeit in den Entwickelungsweisen der Thierreihe betrachtet wird, in seine ihm gebührende Stellung bringen. Dass auch die Aphiden, welche lebende Junge zur Welt bringen, nicht geschlechtsreif sind, haben uns die Untersuchungen des Hrn. v. Siebold erwiesen, der gezeigt hat, dass die Saamentasche diesen Individuen fehlt. Indessen ist ein mehr ausgebildeter Apparat da, welcher einem Eierstocke von Insecten ähnlich sieht, und in welchem ohne Befruchtung die Jungen ausgebrütet werden. Es haben zwar die Untersuchungen von Siebold, Huxley und Leukkart gezeigt, dass der wahre Eierstock der weiblichen Aphiden von etwas anderem Bau ist. Immer aber ist jenes Organ höher entwickelt, als in unsern Cecidomyiden-Larven und mit einem ausführenden Kanale verbunden. Überdies sind die ohne Befruchtung geborenen Individuen nicht nur den geschlechtlichen ähnlicher als gewöhnlich, sondern sie fallen auch nicht so unmittelbar durch ihre Ähnlichkeit mit andern Larven auf. Bei einigen Arten von Aphiden scheint nach

C. v. Heyden auch die proliferirende Larve selbst in den geschlechtlichen Zustand übergehen zu können. So bei *Lachnus Quercus* (Stettiner entom. Zeit., 1857, S. 33). Ob das nicht auch von unsern Larven gilt, müssen erst neue Beobachtungen lehren.

Da nun beide Thierformen sich auf doppelte Weise vermehren, sowohl durch befruchtete Eier im geschlechtsreifen Zustande, als auch ohne Befruchtung in früherer Jugend, so kann man nicht umhin, in ihrer Vermehrungsweise auch den sogenannten Generationswechsel wieder zu finden. Dass die geschlechtslose Production hier in mehreren Generationen nach einander erfolgt, deren Anzahl wahrscheinlich von äussern Verhältnissen abhängt, lassen wir vorläufig unberücksichtigt, und gehen gleich zu der Frage über: Sind nicht alle geschlechtslosen Individuen, welche geschlechtliche erzeugen, ganz einfach als Larven zu betrachten? Die Antwort wird verschieden ausfallen nach dem Begriffe, den wir uns von Larven bilden. Man hat, wenn ein Thier sehr verschiedene Formen in seiner Entwickelung durchläuft, diese Umänderung eine Metamorphose genannt, und bezeichnet dieselbe als eine vollkommene, wenn durch einen Chitinpanzer die allmählichen Übergänge nur verdeckt sind, und die Umgestaltungen bei oberflächlicher Untersuchung plötzlich scheinen. Bekanntlich müssen aber alle höher organisirten Thiergestalten bedeutende Umgestaltungen im äussern und innern Bau erfahren, bevor sie zu der Form und Organisation mehr ausgeformter Thiere gelangen. Ein bedeutender Unterschied besteht eigentlich nur darin, dass bei einigen Thieren die vorzüglichsten Umänderungen in eine sehr

frühe Zeit fallen, und man später in der äussern Form wenig andere Unterschiede als die Zunahme des Körpers sieht, obgleich die geschlechtliche Reifung im Innern in physiologischer Beziehung eine wesentliche Veränderung ist. Man hat nun bei solchen Thieren, deren Metamorphose äusserlich sehr auffallend ist und sich auf einen längern Abschnitt des Lebenslaufs ausdehnt, die frühern unreifen Zustände, in denen das Thier gewöhnlich auffallend viele Nahrung zu sich nimmt, um Stoff für die spätern Umbildungen zu sammeln, Larven genannt, weil das Thier, das ohnehin in seinem letzten Zustande viel mehr bemerkt und gekannt wird, in der Jugend sich gleichsam verlarvt und verkleidet darstellt. Will man nun das Wort Larve nur für den Jugendzustand eines bestimmten Individuums gelten lassen, das man später in seiner Entkleidung sehen will, so wird man freilich anstehen, dieses Wort auf die proliferirenden Jugendzustände der Thiere mit Generationswechsel auszudehnen, aber Jugendzustände sind sie doch. Wenn in diesen Jugendzuständen die Organismen sich vermehren können, so ist es gar nicht möglich, dass man die erste aus dem Ei gekrochene Larve bis in ihr Alter als Individuum verfolgen kann. Sie ist die Stammmutter oder der Stamm von allen Männern und Weibern, die zuletzt aus ihr hervorgehen. Sie ist in allen ihren Nachkommen, aber in keinem allein. So ist es ja auch bei unsern Larven, die doch ganz gewiss Larven zu nennen sind. Soll man eine solche Larve nun nicht Larve nennen, weil man nicht sagen kann, in welchen geflügelten Cecidomyiden sie sich wiederfindet, nachdem sie ihre Verkleidung abgelegt hat? Un-

sere Larven haben überdiess das Unglück, dass sie zu Grunde gehen, bevor ihre Töchter zur Welt kommen, die alle von ihr nicht nur das Leben, sondern eine Grundlage zu ihrem Leibe erhalten haben. Dieses Verhältniss ist nicht allgemein im Generationswechsel, da die proliferirenden Larven das Selbstständigwerden der Nachkommenschaft nicht selten eine Zeit überleben und neue Nachkommen gebären, wie die Blattläuse.

Aber angenommen, die Benennung Larven wäre unpassend für ein Verhältniss, wo der Jugendzustand eines Individuums in diesem selben einzelnen Individuum seine volle Entwickelung nicht erreicht, sondern in einer spätern oder mehrern spätern Generationen, so hat man doch jedenfalls Recht, den frühern Zustand einer organischen Entwickelung einen Jugendzustand zu nennen. Diese Geschlechtslosen also, die zuerst aus einem befruchteten Keime oder einer Frucht hervorgehen und proliferiren, sei es durch äussere Sprossen, oder durch innere Keime oder durch eiartige, der Befruchtung nicht bedürftige Keime, sind also Unreife, sind παῖδες, und die Zeugungsfähigkeit, die sie haben, nenne ich *Paedogenesis*, wobei es mir zu gute kommt, dass παῖς sowohl einen Knaben als ein Mädchen bedeutet — überhaupt ein Unreifes. Es springt von selbst in die Augen, dass grade in dieser *Paedogenesis*, wenn sie sich nicht auf die Erzeugung eines einzelnen Individuums zweiter Generation beschränkt, der Grund liegt, dass man das ursprüngliche Individuum nicht als solches bis zu seiner Blüthe oder Geschlechtsreife verfolgen kann.

Der Generationswechsel also ist der Ausdruck der Fähigkeit einer organischen Species, ihre Indivi-

duen sowohl in der Jugend durch *Paedogenesis*, als in der Geschlechtsreife durch *Gynaecogenesis*, die zuweilen durch *Parthenogenesis* ersetzt wird, zu vermehren.

Dass die Productionsfähigkeit in zwei verschiedenen Alterszuständen das Wesen des Generationswechsels bildet, hat Steenstrup nicht nur erkannt, sondern diese Erkenntniss bildet eben den Kern des wunderbaren Buches, dem er diesen Titel gegeben hat. Dennoch kämpft er gegen die Anwendung des Begriffs der Metamorphose lebhaft. Er sagt namentlich S. XII des Vorwortes, in welchem die allgemeinen Resultate nochmals zusammengefasst werden: «Am häufigsten «hat man sie (nämlich die verschiedenen Formen, die «eine Thierart in dem Generationswechsel zeigen) als «Metamorphosen oder Verwandlungen betrachten wol«len, indem man den wesentlichen Einwand übersah, «dass die Metamorphose nur die an demselben In«dividuum stattfindenden Veränderungen umschliessen «könne; wenn aber aus diesem andere Individuen ent«stehen, dann liegen diese ausserhalb des Bezirks der «Metamorphose.» Der Begriff der Metamorphose und der des Generationswechsels (des Wechsels von *Paedogenesis* und der Fortpflanzung im geschlechtlichen Zustande) decken sich freilich keinesweges, aber sie schliessen sich auch nicht aus. Wenn in einem organischen Entwickelungsgange die einzelnen Zustände ein sehr verschiedenes äusseres Ansehen haben, so nennen wir das eine Metamorphose. Wenn aber ein Organismus die Fähigkeit hat, schon in frühen Zuständen sich zu vervielfältigen, so ist es ja unmöglich, wie wir oben bemerkten, dass an dem einzelnen Individuum die Metamorphose sich vollziehe, und bleibt auch die

ganze Nachkommenschaft mit dem Stamme vereint, wie bei einem Baume, so kann neben der Metamorphose der einzelnen Erzeugten, in so weit eine solche bemerklich ist, immer noch eine Metamorphose in der gesammten Entwickelung bestehen, und sie ist gewöhnlich recht auffallend. Das wird am anschaulichsten, wenn wir in dem Citate aus Steenstrup fortfahren: «Daher ist es durchaus unrichtig, *Scyphistoma* einen «Larvenzustand der *Medusa aurita* zu nennen, da *Scy-* «*phistoma* sich nie zur *Medusa aurita* entwickelt, son- «dern die Quasimutter eines ganzen Stockes desselben «wird.» Da eine Vermehrung schon sehr früh in Form einer Selbsttheilung eintritt, so ist die nothwendige Folge davon, dass die Stammlarve nicht in ein Individuum, sondern in eine ganze Sippschaft übergeht. Unser Text fährt fort: «Sars und Lovén haben das «Verhältniss in sofern richtiger betrachtet, indem sie «in der Entwickelung der Medusen und Campanula- «rien metamorphosirende Generationen sehen.» Sehr gut! Aber noch bezeichnender ist es doch zu sagen, dass im Verlaufe einer Metamorphosenreihe eine oder mehrere Generationen sich bilden. «Es ist um so we- «sentlicher, dass man den Unterschied zwischen einer «Wechselgeneration und einer Metamorphose gleich «auffasst, da eine Metamorphose sehr gut innerhalb «der einzelnen mit einander wechselnden Generationen «stattfindet, so wie es uns z. B. die Entwickelung der «Distomen und Aphiden zeigt. Es giebt keinen Über- «gang von einer Metamorphose zu einem Generations- «wechsel, und eine begonnene Metamorphose kann «nicht über die Generation, nicht über das lebende «oder todte Individuum hinaus zu einem andern Indi-

«viduum übergehen.» Gewiss giebt es keinen Übergang von einer Metamorphose zu einem Generationswechsel, weil beide Begriffe ganz verschiedenen Kategorien angehören. Wenn man aber sagt, die Metamorphose kann nicht über das lebende oder todte Individuum hinaus, so denkt man sich die Metamorphose nur, wie wir sie von früher her, von Swammerdam an, kannten. Wenn wir aber die Metamorphose als Formänderung in einem organischen Entwickelungsgange denken, und in Erfahrung bringen, dass im Verlaufe dieses Entwickelungsganges eine neue Generation auftritt, so muss wohl die Metamorphose von einem körperlichen Individuum zu andern übergehen, wenn sie überhaupt durchlaufen werden soll. Deswegen ist es rathsam, diese Zwischengeneration auch mit einem besondern Worte zu bezeichnen. Göthe hat ein sehr berühmt gewordenes Buch über die Metamorphose der Pflanzen geschrieben, in welchem er nachwies, dass von Knoten zu Knoten die morphogenetischen Elemente des Pflanzenbaues, Blattkreis und Stengel sich umformen. Seine Anschauungen haben allgemeine Aufnahme gefunden, und Niemand hat dabei verkannt, dass jedes einzelne Internodium bleibt wie es war. Das ist eine Metamorphose in der Entwickelung, wobei die frühern Glieder persistiren. Ausnahmen davon sind in der Pflanzenwelt selten, weil, ungeachtet der Individualitäts-Ansprüche der einzelnen Internodien, die Wurzel gemeinschaftlich bleibt und alle ernähren muss, so lange das Wachsthum fortgeht. Die Thiere ziehen nicht durch Wurzeln ihre Nahrung aus dem Boden. Eine Larve, welche die neue Generation erzeugt hat, hat ihre Aufgabe er-

füllt und kann vergehen — die Entwickelung geht doch fort.

Der ebenso kenntniss- als geistreiche Huxley hat einmal die Ansicht aufgestellt, man sollte alle Salpen, welche von einem befruchteten Ei allmählich erzeugt werden, als Ein Individuum betrachten, was eben so auf alle Formen des Generationswechsels Anwendung fiinden müsste. Er geht von dem Gedanken aus, dass im Thiere der physiologische Vorgang, der Lebensprocess, das Wesentliche ist. Das war nach meiner Meinung, *sit venia verbo!* zwar etwas zu geistreich, weil es die leibliche Einheit von der Einheit eines Entwickelungsganges nicht unterscheidet, allein es hebt doch die Einheit und Vollständigkeit des Entwickelungsganges gut hervor, wenn auch auf Kosten unsers Begriffs von einem körperlichen Individuum, die uns nicht erlaubt, ein lebendiges Individuum uns zu denken, das mit einem Theile nach Osten und mit dem andern nach Westen wandert. So wenig wir in einem Mohnkopfe die Mehrheit der Saamenkörner zu verkennen vermögen, obgleich ein einziger Reifungsprocess die Anlage zu all diesen Eiern, aus denen die Embryonen wurden, gegeben hat, eben so wenig mögen wir alle Trauerweiden Europas und seiner Kolonien, weil sie aus einander gesprosst sind, für Ein Individuum ansehen. Was räumlich getrennt ist, kann nicht ein körperliches Individuum sein. Wo im Thierreiche *Paedogenesis* eintritt, muss der Eine Entwickelungsprocess nothwendig eine Mehrheit körperlicher Individuen erzeugen; das liegt ja im Begriffe der *Paedogenesis*. Selbst wenn die neuen Generationen körperlich zusammen gehalten werden, hat man sie

im Thierreiche immer für besondere Individuen angesehen, weil alle ihr eignes Begehrungsvermögen haben.

Nur noch ein Wort über die Anwendbarkeit des Begriffes der Metamorphose auf den Generationswechsel. Prof. Leuckart hat in seiner herrlichen Abhandlung über Zeugung, mit dem, wie mit einem grossen Siegel, das «Wörterbuch der Physiologie» geschlossen ist, in dem Abschnitt über Generationswechsel ungefähr dieselben Anschauungen gehabt, die ich hier entwickele, doch scheint es mir, dass er sie nicht consequent durchgeführt, wenn er Seite 983 sagt:

«Sehen wir auf den Entwickelungsgrad und die «Organisationsverhältnisse der Ammen, so ha«ben wir zweierlei Formen derselben zu unterscheiden, «solche,

«die im Wesentlichen den Bau und damit denn «auch die Lebensweise der Geschlechtsthiere theilen, «die also als ausgebildete Individuen zu betrach«ten sind, und solche,

«die sich durch den Besitz von provisorischen Or«ganen und Zuständen als Larven zu erkennen ge»ben.»

Zu den ersteren werden nun ausser den proliferirenden Anneliden, die Salpen *Doliolum* und *Gyrodactylus* gerechnet, zu den letztern die Trematoden, Bandwürmer, Quallen u. s. w.

Allein der Vollkommenheit der Organisation in den sprossenden Salpen, den sogenannten Ammen, fehlt die geschlechtliche Entwickelung und diese ist doch nicht unbedeutend für eine thierische Organisation.

Sollten wir nicht besser thun, die gewohnten Ausdrücke von vollkommener und unvollkommener Metamorphose, so wenig bestimmt auch ihre Gränzen sind, hier ebenfalls anzuwenden? Die aus dem Ei kriechenden Salpen und das *Doliolum* bringen überdiess einen Anhang mit, den *Stolo*, der in der ausgesprossten Generation fehlt. Worum sollte man sie nich Larven nennen, und eine etwas weniger auffallende Metamorphose anerkennen, da ohnehin auch ausser der Geschlechtslosigkeit und dem Sprossenstamm noch andere Unterschiede genug da sind? Allerdings hat wenigstens *Doliolum* einen noch frühern Zustand, indem es aus dem Eie kommt, und es ist in diesem Zustande den aus dem Ei geschlüpften Larven andrer Tunicaten noch ähnlicher. Allein es ist doch eigentlich nur eine sehr dicke Hülle, die es abstreift, um in den sprossenden Zustand überzugehen und eine erste Häutung, nach welcher die Form einer Larve sich etwas verändert zeigt, kommt ja auch sonst wohl vor. Allein sie für ausgebildete Individuen anzusehen, könnte leicht die richtigern Begriffe verwirren. Wir hätten ein ausgebildetes Thier, welches Thiere von anderer Art erzeugt, was wir der *Synapta digitata* überlassen wollen, wenn sie es durchführen kann. Wann sind sie eigentlich ausgebildet, wenn ihr Spross noch nackt ist, wenn sich die ersten Thierblüthen daran zeigen, oder wenn diese als reif abfallen? Bleiben wir lieber bei der Anerkennung des proliferirenden Jugendzustandes. Also vollkommene und unvollkommene oder besser auffallende und weniger auffallende Metamorphose im Verlaufe der Entwickelung, auch da, wo die Jugend die Fähigkeit hat, sich zu vermeh-

ren. Dass auch in der *Paedogenesis* oder dem Generationswechsel so geringe Veränderungen in der Körperform vorkommen können, dass man, wie auch sonst geschieht, von einem Mangel an Metamorphose sprechen kann, kommt vor, scheint aber sehr selten. Der *Gyrodactylus* ist vielleicht das auffallendste Beispiel. Da nach Dr. G. R. Wagener (Reichert's Arhiv 1860) der Stamm-Embryo eine geschlechtliche Frucht, die in ihm enthaltene Generation oder die Generationen ungeschlechtlich entwickelt scheinen, so muss man diese Fortpflanzungsart wohl zum Generationswechsel rechnen, allein diese späteren Generationen zeigen neben geringerer innerer Ausbildung so viele Übereinstimmung in der äussern Form, dass man nach dem hergebrachten Sprachgebrauche wohl sagen kann, hier sei ein Generationswechsel ohne Metamorphose. Dadurch wird es eben recht anschaulich, dass die Begriffe von Metamorphose und dem Wechsel von ungeschlechtlicher und geschlechtlicher Vermehrung gar nicht zusammengehören, sondern beide Verhältnisse vereint und gesondert vorkommen können. Das wird wahr bleiben, wenn es sich auch künftig erweisen sollte, dass beim *Gyrodactylus* das Sperma auf irgend eine noch unbegriffene Weise zur Erzeugung der spätern Generationen wirken sollte.

Dass ganz entschiedene Larven proliferiren, lehren ja die Cecidomyiden. Benutzen wir den Wink und substituiren wir den Ausdruck von Larven oder, wenn man will, von unreifen Thieren für den von Ammen, so wird, wie ich glaube, das ganze Verhältniss klarer. Wahre Ammen ernähren ja fremde Brut, wie der Wirth eines eingewanderten Schmarotzers Kostgänger,

die nicht seine Nachkommen sind, ernähren muss. Im Generationswechsel ernährt aber die erste geschlechtslose Generation nicht allein die zweite, geschlechtliche, sondern sie erzeugt sie auch aus sich auf ungeschlechtlichem Wege. Steenstrup neigt zwar zu der Annahme, «dass die Ammen den Generationen nie selbst keimbereitend sind, sondern dass sie mit Keimen in den Organen geboren werden»[21]). Allein diese Ansicht wird wohl jetzt nicht mehr festgehalten werden können, nachdem genaue Beobachtungen nachgewiesen haben, dass auch im Thierreiche manche ungeschlechtliche Vermehrungsart dem Vermehren der Pflanzen durch äussere Sprossen entschieden entspricht, wie in *Salpen* und im *Doliolum*, in *Sertularien*, *Campanularien* und vielen andern. Aber auch wo die ungeschlechtliche Vermehrung der Thiere aus inneren Keimen, Keimstöcken oder wahren Eierstöcken hervorgeht, darf man diese Keime wohl nicht als durch die vorhergehende geschlechtliche Zeugung hervorgebracht annehmen, sondern als in den Larven (Ammen) erzeugt, da, wie die proliferirenden Insectenlarven zeigen, die Zahl der ungeschlechtlich erzeugten Generationen von den äussern Verhältnissen abhängt. Ein ganz deckendes Gleichniss für die ungeschlechtliche Vermehrung lässt sich in den menschlichen Verhältnissen nicht finden, daher war die Bezeichnung von Ammen, wenn man von menschlichen Verhältnissen ausgehen wollte, wohl das zunächstliegende, aber wenn man von wissenschaftlichen Erfahrungen ausgeht, so ist der Begriff von proliferirenden

21) Steenstrup, Generationswechsel S. 126.

Larven, der jetzt offen vorliegt, doch wohl der am meisten deckende. Wollte man diesen Begriff auf menschliche Verhältnisse reduciren, müsste man von schwangern aber nicht geschwängerten Kindern sprechen. Mit Ammen vergleichen wir gern mit Steenstrup die brutpflegenden Individuen der Bienen, Wespen, Ameisen. Aber deswegen scheinen sie mir von den proliferirenden Aphiden u. s. w. sehr verschieden, die doch offenbar mit einer nicht befruchteten drohnenbrütigen Bienenkönigin mehr Ähnlichkeit haben, als mit normalen Arbeiterinnen.

Ausser den verschiedenen Graden von durchlaufener Metamorphose sind noch gar viele Modificationen im Generationswechsel, da bald ein reines Sprossen aus der Larve zu sehen ist, bald die Nachkommenschaft aus innern, zerstreuten Keimen, aus besondern Organen, ja aus einer Art von Eiern sich ausbildet, und ausserdem die proliferirende Larve entweder, ohne in der Metamorphosenreihe fortzuschreiten, nur wieder Larven hervorbringt, oder zu der Bildung geschlechtlicher Formen übergeht, wobei wieder die für die Geschlechtsreife bestimmten Individuen entweder die Larvenzustände vorher durchmachen müssen, oder, diese hinter sich lassend, sogleich in die spätern geschlechtlichen übergehen.

Aber es ist meine Absicht nicht, alle Modificationen des Generationswechsels durchzumustern. Dazu werden jüngere Kräfte tauglicher sein und der Stoff dazu wird sich täglich mehren.

Dagegen möchte ich wohl noch auf die weite Verbreitung des Generationswechsels in der organischen Welt einen Blick werfen, um den Göthe'schen Satz:

«Die Natur geht ihren Gang, und was uns als Ausnahme gilt, ist in der Regel», den allerdings schon Steenstrup so schön, — und ahnungsvoll möchte ich sagen, zu einer Zeit, in der man viel weniger Formen vom Generationswechsel kannte, commentirt hat, noch einmal im weitern Sinne durchzuführen, indem ich die Pflanzen mit heranziehe. Ich hatte mich in diese Zusammenstellung schon zu vertiefen angefangen, in der Überzeugung, Steenstrup habe die Pflanzen ganz bei Seite gelassen. Erst jetzt, nachdem ich die Steenstrup'sche Schrift nochmals durchlese, finde ich, dass er zum Schlusse allerdings auf die Pflanzen hinweist, aber so kurz, dass mir davon, nach dem ersten Studium dieser Schrift, die so viel Neues enthielt, gar keine Erinnerung geblieben war. Oder habe ich damals weniger bestimmt aufgefasst, dass der Generationswechsel in der Verbindung einer ungeschlechtlichen und einer geschlechtlichen Generation besteht? So wie diese Vorstellung lebendig geworden ist, drängt sich die Berücksichtigung der Pflanzen mit Gewalt vor.

Allerdings hat die Zusammenstellung der Pflanze mit dem Thiere grade für diese Vergleichung ihre Schwierigkeiten, da die Abgränzung eines Individuums in beiden Reichen nach verschiedenem Maasse zu bestimmen ist. Im Thierreiche leiten uns Empfindung und Willen, und doch finden wir zusammengesetzte Thiere, in denen neben den individuellen Willens- und Gefühlsäusserungen auch gemeinschaftliche sich geltend machen. In den Pflanzen, deren Leben auf die Selbstbildung beschränkt ist, zeigt sich die Gemeinschaftlichkeit noch allgemeiner. Die Botaniker haben daher die Gränze des Individuums sehr verschieden

bestimmt und einige wollen nur die Zellen dafür gelten lassen. Indessen das sind doch wohl nur die Individualitäten der histogenetischen Elemente. Die Internodien mit ihren Blattkreisen haben schon mehr Ansprüche, für Besonderheiten zu gelten, allein ich möchte sie doch lieber den morphogenetischen Elementen der Thiere, den Wirbeln der Wirbelthiere und Segmenten der Gliederthiere, mit dem dazu gehörigen Antheile von andern organischen Systemen gleichstellen. Mit dem Individuum eines Thieres lässt sich nur der ganze Spross vergleichen, und da die Wurzel für alle Sprossen eines Stammes gemeinschaftlich ist, muss man anerkennen, dass das Individuum viel seltener seine volle Abgränzung erlangt, als in der Thierwelt, und dass nur die niedern Thiere den Pflanzen hierin näher stehen, wie in so vielen andern Beziehungen. Die zusammengesetzten Thiere kann man Aggregate von Individuen nennen, denn sie bedürfen meistens einander nicht, da jedes Individuum sich selbstständig ernähren kann. Die verästelten Pflanzen möchte ich eine Vereinigung in einander wurzelnder oder in einander gepflanzter Individuen nennen, weil jeder Spross durch den Stamm mit der Wurzel in Verbindung steht. Die Verbindung ist inniger und die Individualität viel weniger entwickelt, weil die Pflanze ihrer Natur nach die meiste Nahrung aus dem Boden zieht. Das Thier aber, selbst wenn es an den Boden geheftet ist, nimmt seine Nahrung aus dem Wasser oder aus den umgebenden Organismen im Boden oder über dem Boden.

Das Treiben von Sprossen, d. h. die Entwickelungen nach aussen, welche mehr oder weniger die Fähigkeit haben, selbstständig werden zu können, ist so

allgemein in der Pflanzenwelt, dass darüber kein Wort zu verlieren ist. Man hat ja den Begriff von Sprossen von den Pflanzen genommen, um ihn auf die Thiere anzuwenden. Alle Phanerogamen und auch die höhern Kryptogamen haben ausserdem die Fähigkeit, durch geschlechtliche Entwickelung Früchte hervorzubringen. Es kommt also allen diesen Pflanzen eine doppelte Generationsweise zu. Sehr häufig zwar gehen viele sprossende Generationen den geschlechtlichen voran. Dann kann man also nicht sagen, dass ein regelmässiger Wechsel stattfände, allein ein regelmässiger Wechsel ist auch nicht bei allen Thieren. Grade wie wir an den Blattläusen und unsern Cecidomyiden-Larven fanden, dass reichlicher Zufluss von Nahrungsstoff die vorbereitenden, ungeschlechtlichen Zeugungen mehrt, so finden wir, dass Pflanzen auf feuchtem und fruchtbarem Boden mehr Sprossen treiben und später zur Blüthe kommen, als Pflanzen derselben Art auf trockenem Boden. Immer aber ist, so viel ich weiss, die Blume, wenn nicht ein eigener Spross, so doch der Gipfel eines Sprosses, und immer ist das Lebensalter, in welchem es zur Fruchtbildung, zur Gründung einer neuen Entwickelungsreihe kommt, als das reifere, spätere zu betrachten. Zwar giebt es Pflänzchen, welche gleich mit der Ausbildung der Generationsorgane zu beginnen scheinen, wie die sogenannten Vorkeime der Farren, aber grade diese sind nur Sprossen aus geschlechtslosen Individuen, welche sich ablösen und nach der Ablösung geschlechtlich sich entwickeln, um neue Früchte zu erzeugen. Ähnliches zeigen andere Blatt-Kryptogamen. Hier also ist der Generationswechsel nicht nur ganz

offenkundig, sondern da das sprossende Jugendalter, der Wedel der Farren, und der geschlechtliche Zustand, den man zuvörderst allerdings den Vorkeim genannt hat, der aber, mit andern Pflanzen verglichen, die selbstständig gewordene Blume ist, in getrennten Individuen bestehen, so hat der Entwickelungsgang in die Augen springende Ähnlichkeit mit dem Generationswechsel der Thiere. Je mehr Pflanzen und Thiere nach ihrer eigenthümlichen Natur sich von einander trennen, um so mehr gehen ihre Entwickelungsgänge nach der Richtung der ursprünglichen Differenzen zwischen Thier und Pflanze auseinander, bewahren aber doch einen bedeutenden Grad ursprünglicher Übereinstimmung. So liegt es wohl in der Natur der Pflanze, dass der geschlechtlich gewordene Spross sich viel seltener abtrennt, und namentlich in den höhern Pflanzen nicht, in deren Bau und Entwickelung der vegetabilische Charakter sich so sehr ausbildet, dass bei der Befruchtung der Pollenschlauch gegen den Eikeim hinanwächst, während bei den Thieren die entsprechenden Spermatozoiden das Ei umschwärmen und in dasselbe einzudringen suchen, einzuschwimmen oder einzukriechen möchte man sagen, um den Unterschied zu bezeichnen.

Dem vegetabilischen Charakter gemäss gehen gewöhnlich mehrere Sprossungen der Fruchtbildung voraus, aber es giebt auch Pflanzen, die nur einen Spross treiben, der aus sich die Blume aussprossen lässt. Von der andern Seite haben wir in den niedern Formen des thierischen Generationswechsels vegetabilisch festsitzende, jedoch nicht eingewurzelte sprossende Jugendzustände, welche die Geschlechtsthiere wie Blumen an den Sprossen tragen, die grosse Familie der Cam-

panularien, Sertularien, Corynen. Noch andere Familien oder zusammengesetzte Thiere schwimmen zwar frei umher durch gemeinschaftliche Schwimmapparate, sind aber so zusammengesetzt, dass man ernstlich in Verlegenheit kommt, was man hier Individuum nenen soll. Die grossen Scheiben-Quallen, die man bis in die neueste Zeit als ganz selbstständige und abgeschlossene Thiere betrachtete, sind nichts desto weniger die Producte festsitzender ganz einfacher Larven, und aus ihren geschlechtlich entwickelten Eiern werden zuvörderst wieder diese Larven, aus denen die Medusen hervorsprossen, selbst noch unentwickelt, und langsam erst die Geschlechtsorgane bildend, aber schon in der künftigen Gestalt.

In andern Formen des Generationswechsels zeigt das äussere Ansehn viel weniger Ähnlichkeit mit den Pflanzen, dennoch ist der Vorgang des Aussprossens wesentlich derselbe, nur dass nach dem Charakter der Thiere ein ernährender Blutstrom aus dem Mutterkörper in den Spross übergeht. So in den Salpen, die zu keiner Zeit festsitzen. Ein Individuum ist durch Zeugung entstanden, und aus ihm gehen durch Sprossung neue Individuen hervor, zuvörderst nur als Theile desselben, die sich ablösen und früher oder später geschlechtlich sich entwickeln. Es ist, wenn wir bei der Vergleichung mit den Pflanzen bleiben, als ob die geschlechtlichen Sprossen sich ablösten und dadurch selbstständig würden. In dieser ausgesprossten Generation bilden sich Sperma und Eier und die letztern entwickeln sich, so viel man weiss, nur wenn ersteres auf sie gewirkt hat, obgleich die Zeit der Reife beider Sexualorgane nicht immer zusammenfällt, und

die Befruchtung nur durch andere Individuen bewirkt wird, wie ja auch bei nicht wenigen Pflanzen beobachtet ist. Durch die vortrefflichen Untersuchungen von Krohn (*Annal. des sc. naturelles* 1846) und Huxley *(Phil. Transact. 1851. part 2)* ist der Vorgang dieses Aussprossens so vollständig klar geworden, wie wenig andere Vorgänge der Entwickelung. Aus einem sehr früh sich bildenden *Stolo* knospen, indem sich dieser zugleich selbst vergrössert, zuerst unförmliche, dann immer mehr ausgebildete und organisirte Seitentheile hervor, die durch unmittelbaren Übergang des Blutes der Mutter durch den *Stolo* ernährt werden, die also ursprünglich als Theile der Mutter betrachtet werden müssen und bald die Anlagen von Sexualorganen in sich entwickeln, wie das Blumenreis einer Pflanze. Es sind diese neuen Sprossen, die erst später selbstständig werden, also auch mit den Blumen der Pflanzen zu vergleichen, nur sind die *Perigonien* animalisch organisirt, wie ja auch der Stamm, aus dem sie aussprossten, ein thierischer ist. Die Frucht, die Entwickelung aus dem befruchteten Ei, wird zwar auch durch das Blut der Mutter ernährt, aber nicht durch unmittelbaren Übergang, sondern, wie es bei andern Thieren ist, durch blosses Herantreten — und zwar hier vermittelst eines Mutter- und eines Fruchtkuchens. — Mit Ausnahme dieses letztern Umstandes scheint der Generationswechsel der Cestoideen und der Medusen aus polypenartigen Gebilden wesentlich denselben Vorgang zu haben. Aus einem ungeschlechtlichen Individuum wachsen geschlechtliche hervor, vergleichbar — in Bezug auf den Entwickelungsgang — mit den Blumen der Pflanzen, am ähnlichsten aber mit

der Entwickelungsweise der Farren, denn hier treibt der Wedel Knospen (Sporen), die sich ablösen und in günstigen Verhältnissen zu geschlechtsreifen Individuen sich entwickeln, aus deren geschlechtlich erzeugten Früchten wieder Wedel sich entwickeln.

Wenn bei der ungeschlechtlichen Vermehrung in der Thierwelt die neuen Individuen aus zerstreuten innern Keimkörnern, oder mehr zusammengesetzten Keimstöcken, oder auch aus wahren Eierstöcken hervorgehen, so ist der Vorgang allerdings dem eigentlichen Sprossen nicht ganz analog, indem er nicht in einer Wucherung aus der äussern Oberfläche besteht. Allein sie sind immer Producte der Fähigkeit zu ungeschlechtlicher Vermehrung. Man hat sich daher erlaubt, sie ein inneres Sprossen zu nennen, und nicht ganz mit Unrecht, wie ich glaube, wenigstens für die untern Formen. Ein durch eine eigene Umhüllung abgeschlossenes und in einem drüsigen Organe, dem Eierstocke, ausgebildetes Ei ist allerdings von dem äussern Spross schon so verschieden, dass ich nicht gern den Ausdruck von innern Sprossen auf die ohne Befruchtung einen Embryo erzeugenden Eier der geschlechtslosen Aphiden ausdehne. Wollen wir sie lieber Eier nennen, und anerkennen, dass diese Eier Keime enthalten, die, ohne der Einwirkung des Productes der männlichen Geschlechtsdrüsen zu bedürfen, entwickelungsfähig sind, dass aber bei den höchsten Formen des thierischen Lebens in ähnlichen Eikeimen die Entwickelungsfähigkeit gehemmt ist, bis das männliche Sperma auf sie wirkt und sie zur weitern Entwickelung befähigt. Es soll damit eine Erklärung keinesweges versucht werden, allein es scheint mir, dass

die Entwickelungsfähigkeit unbefruchteter Eier, die in der Insectenwelt häufiger vorzukommen scheint, als man ursprünglich glaubte, weniger auffallend wird, wenn wir uns erinnern, dass das in der Geschlechtsdrüse gebildete Ei nur eine höhere Form eines innern Keimes ist. Dass wir innern Keimen in dem Reiche der ausgebildeten Pflanzen so wenig begegnen, liegt, wie es scheint, in der Natur der Pflanzen, die ganz eine äusserliche ist, so dass auch alle Theile, welche den Werth von Organen haben, an ihnen äusserlich hervortreten, wogegen sie in der Thierwelt bei höherer Entwickelung immer mehr nach innen treten. Nur bei den niedersten Cryptogamen, wo diese Entfaltung nach aussen noch nicht ausgebildet ist, sehen wir diese innern Keime vorherrschend. Zu einer ausgebildeten Geschlechtlichkeit kommt es hier in der Regel gar nicht [22]). Die Propagation beruht also bei diesen niedersten Pflanzen, wie bei den niedersten Thieren, fast nur auf ungeschlechtlicher Vermehrung. Man könnte sie Paedogenesis ohne Gegensatz zur geschlechtlichen Fortpflanzung nennen, da diese Organismen überhaupt im Verhältniss zur vollen Idee einer Pflanze oder eines Thieres als unausgebildet oder als bleibende Embryonen angesehen werden können.

Lassen wir diese geschlechtslosen Pflanzen ganz bei Seite und fassen wir nur die höhern Cryptogamen und

---

22) Mehr auffallend ist es, dass dennoch einige zur Geschlechtsreife kommen, wie die Algen mit solchen Schwärmsporen, die die Function der Spermatozoiden auszuüben scheinen. So auch das Vorkommen von Spermatozoiden in Infusorien nach Balbiani's Beobachtung, die doch wohl nur als seltene Ausnahme zu betrachten ist. Eine regelmässige Abstufung fehlt offenbar um so mehr, je unausgebildeter die Organismen sind.

die sämmtlichen Phanerogamen ins Auge, so finden wir bei ihnen ausser der geschlechtlichen Fruchtbildung, mit welcher ein neuer Entwickelungprocess beginnt, fast überall die Fähigkeit der ungeschlechtlichen Vermehrung durch Sprossen der verschiedensten Art, durch welche der Entwickelungsgang nicht neu begonnen, sondern nur fortgesetzt wird, dabei aber die Individuen gemehrt werden. Sie besitzen also die beiden Vermehrungsweisen, welche den Generationswechsel der Thiere charakterisiren. Vom Generationswechsel der Thiere entdeckt man in den niedern Regionen der Thierwelt immer neue Formen, und so können wir wohl sagen, wenn wir das Gesammtgebiet der organischen Welt überschauen:

«Was uns als Ausnahme erschien, ist in der Regel», nämlich der Verein der ungeschlechtlichen und geschlechtlichen Propagation.

Ausnahme ist es vielmehr, wenn wir die Gesammtheit der organischen Körper im Auge behalten, dass die höhern Thierformen nur vermittelst der durch geschlechtlichen Gegensatz erzeugten Früchte sich vermehren können, nicht allein die Wirbelthiere, sondern auch bei weitem die meisten der beweglichen Insecten, und der grösste Theil der Mollusken und zwar wieder die höher ausgebildeten. Aber diese scheinbare Ausnahme, die uns entgegentritt, wenn wir das gesammte Reich der organischen Welt überblicken, ist selbst in der Regel. Sie bildet einen Theil der grossen Regel:

> Je höher ein organischer Lebensprocess ausgebildet ist, um so bestimmter auch die Gestaltung des Leibes wird.

Deswegen oder nach dieser Regel ist in den niedersten Organisationen die Propagation meistens nur eine Fortsetzung des Wachsthums oder der Selbstbildung. Das histiologisch und morphologisch wenig determinirte Individuum wächst bis es in viele zerfällt, oder es verlängert sich in Sprossen, die ursprünglich mehr oder weniger nur Theile des Stammindividuums sind, die in ihm wurzeln, oder durch ihre Kalkaussonderung wie bei Korallen, durch die Mantelbekleidung wie bei zusammengesetzten Ascidien, an ihn haften, die aber selbstständig werden können, wenn diese Verbindungen sich lösen. Je mehr das thierische Leben sich entwickelt, um so mehr tritt die Fähigkeit der äussern Sprossen zurück und nur im Innern entwickeln sich Keime, welche nicht selten proliferirend sind, in den scharf ausgebildeten Thierformen, und den mehr lebendigen möchte ich sagen, aber nur die Möglichkeit sich selbstständig zu entwickeln erlangen, welche Möglichkeit durch Einwirkung des männlichen Spermas zur vollen Befähigung kommt. Die Ausnahmen von dieser Anordnung finden sich in der Insectenwelt, wie es scheint, vorherrschend bei den weniger beweglichen. Es kommt weniger auf die Organisationsform als auf den Mangel an thierischer Beweglichkeit an. Die sedentären Sackträger unter den Lepidopteren, die noch mehr sedentären *Chermes*-Arten[23]) und *Lecanien* unter

23) Ratzeburg hat von *Chermes coccineus* Männchen gefunden, welche einen Penis, aber keine Spur von Hoden erkennen liessen (Ratz. Forstinsekten III, S. 200). Wenn die Hoden nicht später entdeckt sind, was ich nicht weiss, so sollte man sie lieber natürliche Castraten oder männliche Neutra nennen. Jedenfalls können sie die Parthenogenese nicht verdächtigen, so lange die Hoden nicht nachgewiesen sind.

den Hemipteren, die meisten *Cynips*-Arten, wenn nicht alle, unter den Hymenopteren. Die proliferirenden Aphiden und Cecydomyiden-Larven sind nicht viel beweglicher. Wenn man noch mehr Beispiele von geschlechtsloser Fortpflanzung bei den Insecten auffinden will, wird man, wie ich glaube, sie mehr bei den festsitzenden und einsamen, als bei den frei beweglichen finden. Selbst die als Ausnahme bei manchen Schmetterlingen beobachtete Parthenogenesis scheint bei den beweglichen Tagschmetterlingen nicht beobachtet.

Sind aber die lebendig gebärenden Aphiden wirklich als Larven zu betrachten? Jedenfalls ist ihr Generationsapparat nicht vollständig. Überhaupt habe ich mit der Bemerkung, dass beim Generationswechsel die Ammen als Larven anzusehen sind, nur meine Überzeugung aussprechen wollen, dass sie Zustände vor Entwickelung der Geschlechtlichkeit, also unreife Zustände sind. Von der einen Seite lässt sich nicht ein allgemein gültiges Gesetz aufstellen, bis wie weit der Larvenzustand bei den Thieren zu rechnen ist. Wenigstens ist noch nicht ein allgemein gültiges Maass festgesetzt, da zuweilen ein doppelter Larvenzustand auf einander zu folgen scheint, den wir sehr bald etwas näher ins Auge zu fassen haben werden.

Von der andern Seite scheint aber die *Paedogenesis* oder die Fähigkeit, vor der Pubertät Nachkommen zu erzeugen, in den verschiedenen Organismen in sehr verschiedenen Altersstufen eintreten zu können. Die lebendig gebärenden Aphiden erzeugen ihre Brut in einem Apparat, der jedenfalls Generationsapparat zu nennen ist, ja einige scheinen aus dem Zustande des Lebendiggebärens unmittelbar oder ohne auffallende

Veränderung in den Zustand des Legens von befruchteten Eiern überzugehen, nachdem sie vorher sich dazu die Männchen durch Prolification erzeugt haben, wie Hrn. v. Heyden's Beobachtungen an *Lachnus Quercus* wahrscheinlich machen [24]).

Auch in andern Aphiden ist die Verschiedenheit der proliferirenden und der eierlegenden Individuen nicht gross, sie stehen also höher als gewöhnlich Larven und man kann sie, unter Berücksichtigung des nicht fehlenden Geschlechtsapparates, wohl für Nymphen ansehen. Nehmen wir dagegen die sogenannte *Strobila*, den Stammkörper einer ganzen Gesellschaft von Medusen, die sich allmählich von ihm ablösen! Wie wenig ausgebildet ist dieser Stammkörper, ein roher abgestutzter, auf das engere Ende gestellter Kegel aus Sarcode, der sich furcht und von dessen breiterem Ende sich ein Individuum nach dem andern absondert, um noch eine lange Reihe von Entwickelungsstadien bis zur Pubertät durchzumachen. Die *Strobila* ist also eine sehr frühe Stufe im Entwickelungsgange der Medusen. Ich habe vor sehr langer Zeit in den «Beiträgen zur Kenntniss der niedern Thiere», als der Generationswechsel noch wenig berücksichtigt war, verwandte Gebilde «lebendige (oder selbstständig gewordene) Keimstöcke oder Keimschläuche» genannt. Diese Benennung hat keinen Anklang gefunden. Ich gestehe, dass dieser Ausdruck mir für solche Formen doch bezeichnender scheint als der von Ammen, von denen ein Stück nach dem andern als selbstständiges Thier wegschwimmt. Auch Ammen, welche nur Kin-

24) Stettiner Entom. Zeitung. 1837. S. 83.

der in die Welt setzen und sie dann für sich selbst sorgen lassen, wie die Aphiden, wollen mir nicht gefallen, noch weniger Ammen, die so schwanger sind, dass sie vor der Geburt sterben müssen und ihre Kinder sie auffressen. Lieber möchte ich sie doch höher organisirte Keimstöcke nennen, indessen am richtigsten ist doch wohl der Vergleich mit schwangerer Jugend.

Aber die Prolification oder die ungeschlechtliche Vermehrungsfähigkeit scheint in noch viel frühern Zuständen vorzukommen, indem die Dotterkugel sich theilt und die einzelnen Theilmassen als Individuen sich weiter bilden, ein Vorgang, den van Beneden *développement par oeuf multiple ou par vitellus divisé* nennt[25]). Das ist ja aber die gewöhnliche Dottertheitheilung, oder *vulgo* Dotterfurchung, kann man einwerfen. Allerdings, nur dass die Theile sich selbstständig entwickeln, während gewöhnlich die Dottertheile (*vulgo* Furchungskugeln) nach fortgesetzter Theilung zu einem Ganzen vereinigt bleiben, aus welchem der Embryo sich ausbildet. In der Familie der Tubularien und den nächsten Verwandten also theilt sich zuweilen ein Individuum, gleich nachdem es Individuum geworden ist, durch einen Vorgang, der sehr allgemein vorkommt, aber gewöhnlich gar nicht diese Bedeutung hat. Das mag uns als Beispiel dienen, wie verschieden uns dieselben Vorgänge der Natur nach unsrer Auffassung erscheinen können, da diese meistens mehr den Erfolg im Auge hat, als den Vorgang selbst, dessen innere Bestimmungen (bestimmende Nothwendigkeiten) wir nicht auffassen können. Der

25) van Beneden in Müller's Archiv. 1844. S. 123 und in den Recherches sur l'embryogénie des Tubulaires p. 38.

Dottertheilungsprocess im Ei der höhern Thiere, welches auch sein Resultat sein mag, ist ja überhaupt von der endogenen Zellenbildung nicht wesentlich verschieden. Allein die Abgränzung des Individuums ist eine sehr unbestimmte in den Polypenstöcken; es ist mir daher lieb, auf einen Vorgang mich berufen zu können, wo scharf begränzte Individuen in andern Individuen, die auf sehr niedriger Stufe der Ausbildung stehen bleiben, sich bilden. Der wahre Keim einer Conifere etwickelt sich in der Endzelle eines Organismus, den die Botaniker Vorkeim genannt haben. Was ist dieser aus scharf gebildeten vegetabilischen Zellen gebildete Körper anders als selbst ein Pflanzenkeim, der aber aus einem Theil seines Selbst einen neuen Keim entwickelt und dabei zu Grunde geht. Dieser sogenannte Vorkeim (Pro-embyo), ganz verschieden von dem, was man, einige Zeit wenigstens, Vorkeim bei Farren genannt hat, ist die offenbare Folge der Befruchtung — ist also, was den Ursprung anlangt, wohl der eigentliche Keim, der erst einen zweiten erzeugt, der nur durch den Erfolg Ansprüche auf die Benennung Keim machen kann. Es ist kein durch Befruchtung, sondern von einer Amme oder Larve erzeugtes Individuum. Ja ich gestehe, dass ich schon die vorhergehende Bildung, die abgeschlossene grosse Zelle, in welcher der Vorkeim entsteht, die R. Brown so unbestimmt *Corpusculum* genannt hat, als den Anfang der neuen Entwickelung und als Folge der Einwirkung des Pollenschlauches zu betrachten geneigt bin, und also als einen ursprünglichen Vorkeim. Aber ich verzichte ganz darauf, diese Ansicht geltend zu machen, da die *Corpuscula* früher entstehen, als

der Pollenschlauch in den Embryosack vorgedrungen ist. Die Naturforscher wollen scharfe Gränzen und sie mögen darin Recht haben, die Natur aber variirt unendlich und wird darin auch ihr Recht haben. Der Pollenschlauch der Coniferen dringt nicht stetig vor gegen den Eikern, sondern in zwei grossen Absätzen, zuerst gegen den Mund des Eikerns und dann nach langer Pause weiter. Während des Vordringens bilden sich die *Corpuscula*. Dass ich ihre Entstehung der Nähe des noch abstehenden Pollenschlauches zuschreibe, könnte man wohl als Rückfall in die Lehre von der *Aura seminalis* perhorresciren. Allein von einer *Aura* ist hier nicht die Rede. Der befruchtende Pollenschlauch verliert, wenn er den Embryosack erreicht, wirkliche Substanz, die wohl so hinüberwandert, wie überhaupt im Zellgewebe der Pflanze aufgelöste Substanz wandert. Dass die Auswanderung vom Inhalte des Pollenschlauches bei *Pinus* schon beginnt, bevor dieser weiter vorgedrungen ist, vermuthe ich nur daraus, dass nach Hofmeister[26]) schon vor dem zweiten Vorrücken bedeutende Veränderungen in den benachbarten Zellen vor sich gehen, und der zweifachen Periode des Vorrückens des Pollenschlauches auch wohl eine zweifache Wirkung entsprechen wird. Indessen das ist nur Hypothese von meiner Seite. Dass aber der Keim ein Product des Vorkeims ist, scheint mir offenbar. — Auch im Thierreiche können wir so frühzeitige Prolification finden, unter den Bryozoen und zusammengesetzten Asciden. Aus dem noch

26) Hofmeister, Vergl. Untersuchungen der Keimung, Entfalfaltung und Fruchtbildung der höhern Cryptogamen und der Coniferen. S. 132 u. 133.

ganz[27]) unausgebildeten, mit Flimmerepithelium besetzten Embryo, der vielleicht noch richtiger ein Ei zu nennen ist, sprossen noch innerhalb der Eihaut zwei Individuen hervor, die sich bald mit dem einen Ende vordrängen, aber mit dem hintern Ende angeheftet bleiben. Bei *Didemnum gelatinosum* (*Ascid. comp.*) geht nach Gegenbauer aus einem Ei ein Embryo hervor, der fast sogleich in zwei unter einander verbundene Individuen aussprosst, von denen das eine früher zur Ausbildung kommt als das andere, und dieses also auch als aus dem ersten ausgesprosst betrachtet werden kann[28]).

In den meisten proliferirenden Organismen bilden sich neue Individuen erst in viel spätern Entwickelungszuständen.

Die Prolification oder die Fähigkeit, ungeschlechtlich sich zu vermehren, tritt also bei den verschiedenen organischen Körpern in sehr verschiedenen Stufen des Entwickelungsganges ein, vom ersten Moment desselben an bis zur völligen Geschlechtsreife. Wenn in letzterem Zustande ein ausgebildetes Weibchen Eier legt, die, ohne befruchtet worden zu sein, sich entwickeln, mag es nun an Männchen überhaupt fehlen, oder mögen diese in den vorliegenden Fällen nicht zur Hand gewesen sein, so nennen wir mit v. Siebold diese Vermehrungsart *Parthenogenesis*. Indem wir vorschlagen, die ungeschlechtliche Vermehrung in frühern Entwickelungszuständen *Paedogenesis* zu nennen, soll damit überhaupt der geschlechtlich unreife Zustand,

---

27) van Beneden und Aumann.
28) Reich. u. Dub. Archiv 1862, S. 165.

nicht eine bestimmte Stufe des Lebensganges angedeutet werden.

Der Entwickelungsgang gliedert sich aber überhaupt, mag Prolification eintreten oder nicht, in den verschiedenen Thierfamilien keinesweges gleichmässig. Die vier auffallend verschiedenen Zustände, die wir in der Entwickelung der Schmetterlinge und der Zweiflügler besonders scharf geschieden sehen, und mit den Worten: Embryonen (im Ei), Larven, Nymphen und ausgebildete Insecten bezeichnen, sehen wir schon in den andern Ordnungen von Insecten mehr verwischt und noch viel mehr, wenn wir in andere Classen hinübergreifen. Den ungeschwänzten Batrachiern schreibt man ganz allgemein auch eine sichtbare Metamorphose zu, weil in der That die geschwänzten und mit äussern Kiemen versehenen Larven von dem ausgebildeten Thiere sehr verschieden sind. Allein vergeblich sucht man bei ihnen nach einem Lebensabschnitte, welcher, dem der Puppen oder Nymphen der Insecten ähnlich, nur der innern Umbildung gewidmet wäre. Eben so wenig finden wir in dem Entwickelungsgange vieler niedern Thiere, auch wenn ihre Formumänderungen, also ihre Metamorphose sehr auffallend ist, die Abstufungen grade so wieder, wie wir sie aus der vollständigen Metamorphose der Insecten kennen. Die Umänderungen scheinen zum Theil mehrfach und selten ist ein Zustand wahrnehmbar, der mit dem der Puppe vergleichbar wäre. In der Metamorphose der Distomen, wenigstens einiger, ist ein solcher bemerklich, aber ihm gehen mehrfache andere Zustände voraus, mit oder ohne Prolification. Man hat die wechselnden Zustände in der Entwickelung der

Eingeweidewürmer *Scolex*, *Strobila* und *Proglottis* genannt, und in der ersten Stufe wieder *Protoscolices* und *Deuteroscolices* unterschieden. Aber abgesehen davon, dass *Scolex* einen Wurm bedeutet, und insbesondere einen Spulwurm, das Wort *Strobila*, das Sars eingeführt hat, wohl *Strobilus* heissen sollte (?), um Fichtenzapfen oder Kreisel zu bedeuten, passen beide Benennuugen nur auf ganz bestimmte Formen von Zwischenzuständen, für die sie ursprünglich erfunden sind, *Scolex* für die Larve von Cestoideen und ähnlichen Würmern, *Strobilus* aber für die zapfenförmigen, sich theilenden Larven einiger Medusen. Schon aus diesem Grunde scheinen die Benennungen der Zwischenstufen, wie wir sie von den Insecten her gewohnt sind, für eine allgemeine Anwendung viel passender, da sie nicht eine bestimmte äussere Form bezeichnen, sondern nur eine Verhüllung der künftigen Gestalt andeuten.

Es scheint mir aber auch, dass die Stufen in derjenigen Umwandlungsreihe, die wir bei den Insecten die vollkommene Metamorphose nennen, nicht nur das Wesen derselben, sondern die Abgränzungen am bestimmtesten offenbaren. Es leuchtet ein, dass die vier Stufen, wie wir sie aus der Entwickelung der Schmetterlinge kennen, eigentlich nur auf zwei Lebenszustände zurückführen. Zuvörderst springt in die Augen, dass der Puppenzustand eine Wiederholung des Eizustandes ist. Die Puppenhülle verbirgt die grossen innern Umbildungen aus den aufgespeicherten Stoffen für die Ausbildung des reifen Zustandes, wie die Eischaale die Ausbildung des Embryos aus den Stoffen, welche das Ei aus dem mütterlichen Leibe als Mitgift erhalten hat. Der Embryo ist die noch in der Bildung

begriffene, deshalb noch nicht freigewordene Raupe, und die Puppe ist der noch in der Bildung begriffene, deshalb noch nicht freigewordene Schmetterling. Die Raupe aber ist der geschlechtslose, fast allein auf Nahrungsaufnahme und Wachsthum gerichtete Zustand, der Material für die spätere Umwandlung und für Einhüllung dieses Umwandlungszustandes sammelt. Dieser nimmt zuerst keinen neuen Nahrungsstoff von aussen auf, beginnt aber gleich mit Umwandlung des Geschlechtsapparates, der bis dahin nur angelegt war, ohne weiter vorzuschreiten. Die andern Umwandlungen, eingeleitet im Momente des Einspinnens und der Verpuppung, sind ja alle darauf berechnet, eine neue Form des Daseins für das geschlechtlich ausgebildete Thier einzuleiten, das sich frei in die Luft erhebt, mit leichterem und besser gegliedertem Leibe und getragen von einem doppelten Flügelpaar, nur wenig und sehr zarte Nahrung aufnimmt, aber mit voller Geschlechtsreife aus der Puppenhülse schlüpft, und von dem früher aufgespeicherten Material so viel für die nachkommende Generation aufgespart hat, als nothwendig ist, um in den Weibern Keimstoffe in kleinen Portionen in den Eiern zu sammeln, und in den Männern Stoff, um diese Keime zur Entwickelung zu bringen. Diese scharfe Sonderung in einen unreifen geschlechtslosen Zustand, der vorherrschend der Ernährung und dem Wachsthum, mit einem Worte, der Selbstbildung gewidmet ist, und in einen geschlechtlichen, der Fortpflanzung gewidmeten, von denen jeder eine gegen die Aussenwelt abgeschlossene Einleitungsperiode hat, scheint mir besonders geeignet, als Maassstab zur Vergleichung mit andern Entwickelungsgängen zu dienen,

und da das Wort Larve keine Form andeutet, so scheint dieses anwendbar, so weit überhaupt die Natur diese Zustände geschieden hat, mag nun das Geschlechtsthier aus der Larve proliferiren, wie bei Salpen, oder nicht. Es verschieben sich zwar die Zustände gar sehr, wenn wir die verschiedenen Thierklassen mit einander vergleichen. Bei den Wirbelthieren sehen wir alle Hauptveränderungen der Körperform auf eine sehr frühe Entwickelungsperiode concentrirt, und bei den warmblütigen sämmtlich auf das Leben innerhalb der Eihäute. Wo wir aber an den Wirbellosen bedeutende Formänderungen erkennen, scheint mir der Begriff von Larven immer anwendbar. Nicht selten sieht man vor der beginnenden Geschlechtsreife, möge eine Verpuppung kenntlich sein oder nicht, mehrfache Larvenzustände ohne oder mit Prolification, wie bei den Trematoden, die besonders wohl zu der Benennung von Ammen geführt haben. Man könnte sie Larven des ersten und zweiten Grades, oder Vorlarven und wahre Larven nennen, denn Larven in entomologischem Sinne sind sie doch ohne Zweifel, da sie ganz geschlechtslos sind. In der Insectenwelt selbst wird das Larvenleben zuweilen auch in zwei auf einander folgende Zustände getheilt, selbst da, wo man, nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauche, eine vollkommene Metamorphose anerkennt. Nach den höchst interessanten Untersuchungen von v. Siebold, Newport und de Filippi [29]) haben nicht nur die *Strepsipteren*, sondern ein *Pteromalin* (Ichneumonid, also Hymenopter), auch *Meloe*,

29) v. Siebold, Wiegm. Archiv, 1842.
Newport, *Linnean Transactions*, Vol. XX et XXI.
de Filippi, *Annales scient. nat.*, 3me série, Vol. XV.

also eine Käferfamilie, einen doppelten Larvenzustand. Alle drei sind im zweiten Larvenzustande schmarotzend, in Hymenopteren oder deren Futter. Es ist also auch nicht so auffallend, dass Distomen, die einen wahren Puppenzustand haben, vorher einen zweifachen Larvenzustand durchzumachen haben, wobei der erste sich wiederholen kann. Der Entwickelungsgang der Distomen weicht nur darin ab, dass ihre ersten Larven proliferirend sind, und dass sie in diesem Larvenzustande sich nur wenig bewegen, im zweiten aber ungemein beweglich sind. Letzteres ist bei den genannten Insecten umgekehrt. Allein diese haben im ersten Zustande die Thiere aufzusuchen, an welchen sie sich weiter bilden können, die Distomen im zweiten.

So wie hier die für die Erhaltung der Thiere nothwendige Beweglichkeit und sonstigen Vorrichtungen auf verschiedene Lebensperioden des noch geschlechtslosen Zustandes sich vertheilen, und augenscheinlich von Nahrungsquellen und dem Aufenthaltsorte abhängig sind, so finden wir unter den Wirbelthieren die ungeschwänzten Batrachier, welche im ersten Lebensalter ihre Nahrung im Wasser suchen, um diese Zeit von ganz anderer Gestalt als später. Man hat sie in diesem Zustande deshalb Larven genannt. Aber die Geschlechtslosigkeit reicht viel weiter; jene Larven wären also, der Lebensgeschichte nach, nur Larven des ersten Grades, Vorlarven, in der Gestaltung abhängig von dem Aufenthaltsorte. Im Grunde ist aber der ganze Entwickelungsgang in den Wirbelthieren von dem der Insecten so verschieden, dass eine treffende Vergleichung gar nicht durchzuführen ist. In den Wirbelthieren sind alle wesentlichen Formverän-

derungen, wie gesagt, auf eine sehr frühe Periode des Lebens im Ei verlegt, besonders aber bei den höhern, den warmblütigen, die lange im Ei sich umbilden. Die Batrachier und Fische verlassen früher die Eihülle, und weil die ersteren ihre Form wesentlich verändern, schreibt man ihnen eine Metamorphose zu, den Fischen aber nicht, weil sie die letzte Embryonalform wenig verändern. Die Hauptverschiedenheit, die eine Vergleichung ungenügend macht, liegt aber im Entwickelungsgange selbst. In den Insecten tritt das Geschlechtsleben am Schlusse des individuellen Wachsthums auf und die Sorge für die Nachkommenschaft tritt auf, wenn die Sorge für die Selbstbildung beendet ist. Manche Insecten nehmen im geschlechtlichen Zustande gar keine Nahrung mehr auf und wenigstens bei denen mit mehr ausgebildeter Metamorphose ist mit Eintritt der Geschlechtlichkeit das Wachsthum geschlossen. In den Wirbelthieren bildet die Geschlechtlichkeit nicht den Schluss des Lebens; das Wachsthum geht in den niedern unter ihnen lange noch fort und das Nahrungsbedürfniss in allen. Bei den Fischen und den beschuppten Amphibien nimmt die Grösse des geschlechtlich reifen Individuums in der Regel noch bedeutend zu. Der Süsswasserstint *(Osm. Eperlanus)* laicht nach meinen Beobachtungen schon im zweiten Jahre, ist dann aber noch klein und wächst später noch so viel, dass er völlig ausgewachsen wohl 30 mal so schwer ist, als zur Zeit der ersten Fortpflanzung. Weniger wachsen nach Eintritt der Pubertät durchschnittlich die Säugethiere und noch weniger die Vögel, die überhaupt, wie in der Fähigkeit des Fliegens, in gar mancher Hinsicht die Verhältnisse der höhern Insecten

wiederholen. Bei allen Wirbelthieren aber ist die letzte Lebensperiode weniger ausschliesslich der geschlechtlichen Fortpflanzung gewidmet, als bei so vielen Insecten. Überall geht das Bedürfniss der Ernährung und Selbsterhaltung fort und der Trieb der Fortpflanzung tritt, mit Ausnahme des Menschen, nur periodisch ein, hervorgerufen durch die Periodicität in der Natur und äussere Verhältnisse. Dass er im Menschen nicht bedeutend abhängig ist von einer einzelnen Jahreszeit — hat offenbar sehr wesentlich zur höhern Entwickelung der Menschheit beigetragen, die nur auf dem Familienleben beruht. Dass im Familienleben die Mutterliebe eine anhaltende Sorge der Erziehung der Kinder — wenn auch nur der physischen, widmen muss, wobei sie ihre Sprache dem Kinde überträgt, macht uns noch anschaulicher, dass die Propagationsverhältnisse des Menschen seine Entwickelungsfähigkeit einleiten. Ohne die lange Abhängigkeit als Kind würde der Mann sich schwer dem Willen eines andern fügen, und ohne diese Fügsamkeit ist doch eine gesellschaftliche Ausbildung nicht möglich. Wie ganz anders würde es sein, wenn die Menschen durch Sprossen, äussere oder innere — sich vermehrten!

Das sind teleologische Ansichten, die nicht in eine naturhistorische Betrachtung passen, werden Viele hierbei ausrufen. Ich weiss es wohl, dass manche Naturforscher jedes Auffassen der Ziele verdammen. Grade deshalb habe ich jene an sich unbedeutende und etwas bei Seite liegende [30]) Äusserung nicht unterdrücken

30) Nur in so fern liegt sie nicht bei Seite als sie verständlich machen kann, warum in allen Wirbelthieren die Paedogenesis völlig fehlt.

wollen, weil in mir das Bedürfniss sich regt, in dieser Mittheilung, die vielleicht die letzte ist, die man von mir erhält, die Überzeugung auszusprechen, dass diese Furcht vor Zwecken, oder besser Zielen — diese Teleophobie, wie man sie nennen könnte, mir eben so sehr aus einer Begriffsverwirrung hervorzugehen scheint, wie die Ansicht jenes Schulmeisters, der die Weisheit Gottes darin erkannte, dass er die grossen Flüsse immer dahin geleitet habe, wo die grossen Städte liegen. Da kein einzelner organischer Körper und noch weniger eine Welt bestehen kann, wenn die wirkenden Nothwendigkeiten nicht zielstrebig wären und die Ziele nicht mit Nothwendigkeit verfolgt würden — so scheint es mir, dass der Naturforscher überall dreierlei Fragen sich zu beantworten habe, *wie? wodurch?* und *wohin?* oder *wozu?* Auf das *wie?* oder *was?* antwortet er durch die reine Beobachtung. Auf das *wodurch?* mit Untersuchung der wirkenden Bedingungen. Er findet dabei Nothwendigkeiten, die er Naturgesetze nennt, wenn er sie bis auf die letzten erkennbaren Formen zurückführen kann, und im Falle der organischen, besonders der thierischen Welt Nöthigungen des Willens, die er Triebe nennt. Aber die Folgen oder Wirkungen dieser Nothwendigkeiten können doch selbst wieder Folgen haben. So ist es ja offenbar im organischen Leben und zwar in mehreren Gradationen. Wenn alle diese Wirkungen nicht zielstrebend wären, so könnte der Verlauf des organischen Lebens nicht fortgehen. Die Frage *wozu?* oder *wofür?* ist auf die Erkenntniss der Zielstrebigkeit gerichtet. Sie scheint mir zum vollen Verständniss nicht weniger wichtig als die andern. Sie ist nur in Misscredit gekommen, weil man in frü-

hern Jahrhunderten, in denen man einer gesetzlosen Allmacht huldigen zu müssen glaubte, auf die unbestimmte Frage warum? sogleich mit Angabe der Ziele antwortete und diese Ziele nicht durch Nothwendigkeit, sondern wie menschliche Zwecke durch Klugheit erreicht sich vorstellte.

Die Untersuchung der Entwickelungsgeschichte der Thiere ist grade derjenige Zweig der Naturforschung, der uns die Ziele am meisten vorhält, denn ein organischer Körper soll werden, und da bisher so wenig von den wirkenden Nothwendigkeiten sich offenbart hat, so minutiös auch die Vorgänge selbst erforscht sind, so ist es um so dringender, die Ziele ins Auge zu fassen, wie Prof. Leuckart in dem Artikel Zeugung mit so viel Erfolg gethan hat. Dass diese Vorgänge zielstrebig sind, lehrt der Erfolg; dass die Folgen von Nothwendigkeiten bedingt sind, müssen wir annehmen; aber zu glauben, dass wir deswegen auf die Ziele nicht zu achten hätten, wäre eben sowohl ein wissenschaftlicher Aberglaube, wie die Ansicht des ehrlichen Spigel, dass der Mensch die stärksten Glutäen habe, um auf einem weichen Polster zu sitzen, wenn er über religiöse Dinge nachdenkt. Man muss nur die Antwort auf das *wozu?* nicht für eine Antwort auf das *wodurch?* halten, und muss die Ziele nicht durch Klugheit erreicht sich denken, sondern durch Nothwendigkeiten und Nöthigungen. Zu erfassen, wie in zielstrebigen Nothwendigkeiten und nothwendig verfolgten Zielen das Naturleben besteht, scheint mir die wahre Aufgabe der Naturforschung. Was weiter führt, gehört dem Gemüthe an.

Ich habe mich in allgemeine Betrachtungen verirrt

und es will nicht mehr zusagen, eine einzelne Bemerkung ausführlich zu erörtern, die ich doch nicht ganz unterdrücken möchte. Zu den Zweifeln, welche man lange der Wagnerschen Entdeckung entgegengesetzt hat, gehört wohl auch das Bedenken, eine Entwickelungsweise für eine *Cecidomyide* anzuerkennen, die von andern Dipteren und namentlich auch wohl von andern *Cecidomyiden* so sehr abweichend scheint. Wir präsumiren, dass verwandte Thiere auch einen sehr ähnlichen Entwickelungsgang durchmachen müssen. Haben wir in dieser Annahme Recht oder Unrecht? Mir scheint, wir haben in der Annahme selbst Recht, in der Anwendung kommen wir aber in Gefahr Unrecht zu haben. Wir haben doch schon eine Menge Abweichungen von dem Verlaufe, der Regel zu sein scheint, kennen gelernt. Einige Echinodermen gehen eine Metamorphose durch und haben im ersten Zustande eine völlig abweichende Gestalt, andere nicht. Die Aphiden proliferiren und zwar auf sehr verschiedene Weise nach den Gattungen und Arten, die Cicaden aber nicht. Einige Schmetterlinge bedürfen der Befruchtung nicht, können sie nicht haben und pflanzen sich doch fort, andere können zuweilen ohne Befruchtung Nachkommen haben, obgleich diese in der Regel erfordert wird u. s. w. Mir scheint daraus hervorzugehen, dass alle diese Verschiedenheiten nicht so gross sind als sie scheinen, und dass sie nur auf die Einleitung der organischen Entwickelung sich beziehen, diese aber dann nach bestimmten Typen mit geringen Variationen vor sich geht. So ist ja das Ei unsrer *Cecidomyiden*, wenn die Entwickelung des Embryos beginnt, dem Ei anderer Dipteren sehr ähnlich, oder wenigstens das erste

Rudiment des Embryos selbst, wie auch die Ausbildung der ungeschlechtlich erzeugten Aphiden der von verwandten Insecten ähnlich ist, und ich zweifle nicht, dass man kein Insect finden wird, dessen Leib vom Rücken aus den Dotter umwächst; nur die ersten Einleitungen sind verschieden oder scheinen uns verschieden, weil wir die Einwirkung des Sperma, wodurch es den Entwickelungsgang erweckt, nicht näher beurtheilen können. So ist auch der Unterschied in der Entwickelung der Echinodermen so gross nicht als er scheint. Eine *Asterias* sprosst aus einer Larve hervor, die gar keine Ähnlichkeit mit dem Mutterthier hat. Aber der Spross zeigt sogleich den strahligen Typus, und der Larvenkörper, der dem Spross als Wurzel dient, wird bald unscheinbar. In einzelnen Formen von Strahlthieren wird diese Vorbildung nicht bemerkt. Denselben Unterschied sehen wir aber auch unter den Wirbelthieren. Im Vogel vergrössert sich zuerst die Keimhaut, aus ihrer Mitte sprosst erst der Embryo hervor und dieser nimmt den Darm in sich auf, der grösstentheils ausserhalb lag. Beim Frosche entwickelt sich der Embryo nach demselben Typus, aber da der Vorrath von Dotter gering ist, hat er sehr bald die Länge des Eies und ragt schon an beiden Enden vor, wenn der Schluss des Rückens beginnt; die sich verdickenden Seiten umschliessen einfach das ganze Ei mit dem Darme. Man könnte dies Blastoderma des Vogels eben so gut einen Larvenzustand nennen, denn dass die Larve des Echinus wie ein halbaufgeschlagener Parapluie aussieht, kann bei so weit abstehenden Thieren kein Einwurf sein gegen die Bemerkung, dass auch die Wirbelthiere, obgleich in

übereinstimmender Reihe embryonaler Entwickelungen fortschreitend, doch im ersten Anfange sehr verschieden scheinen. Das Blastoderma liegt schlaff auf dem Dotter. In den Echinodermen wird es durch feste Stäbchen offen gehalten, weil dieser ausgeschlüpfte Embryo sich selbstständig im Wasser bewegt und Nahrung aufsucht, die das Blastoderma an seiner untern Fläche bei sich hat. — Unter den Säugethieren selbst, welche Verschiedenheit in der Form der Eier! Es ist aber offenbar, dass diese von der Gestalt des Uterus abhängt. So scheint es mir, dass auch in den andern Classen die Abweichungen, die wir mit verschiedenen Ausdrücken belegen, mehr in den Einleitungen liegen. Finden wir dennoch in spätern Zuständen Verschiedenheiten, so werden wir nicht umhin können, sie mehr in den äussern Verhältnissen, dem Aufenthaltsorte u. s. w. zu suchen, als im typischen Bau der Thiere. Insectenlarven, die im Wasser sich nähren, müssen Kiemen haben, wenn sie nicht leicht an die Oberfläche kommen können. Sind sie dazu befähigt, so können sie durch auslaufende Athemröhren den Luftwechsel besorgen. Sind diese Bemerkungen gegründet, so bestätigen sie auch wohl, dass das Sperma, wenigstens bei den Insecten, nur eine Anregung giebt, die zuweilen entbehrlich ist. Wenn es mehr wäre als ein Reiz- oder Stärkungsmittel, müsste es ersetzt werden, wenn ohne dasselbe Entwickelung sein soll.

Schluss.

Der Nachweis, dass eine Dipterenlarve von gewöhnlicher Form proliferirend ist und dass ihre Nachkommenschaft sich in Organen bildet, welchen die Benennung von Eierstöcken kaum versagt werden kann, oder die wenigstens im Verlaufe der Entwickelung aus einfachen Keimstöcken zu Eierstöcken sich entwickeln, schien mir so entschieden das Verhältniss von Parthenogenesis und dem Generationswechsel im eigentlichen Sinne, ich meine, wo die Vermehrungsweise regelmässig wechselt, aufzuklären, dass ich der Versuchung nicht widerstehen konnte, die verschiedenen Formen der Propagation für mich wenigstens und mein Bedürfniss bei mir zu ordnen. Ich bitte das darüber hier Niedergeschriebene als ein Selbstgespräch zu betrachten, das vielleicht einige jüngere Forscher auffordert, für sich und ihr Bedürfniss eine ähnliche Zusammenstellung zu versuchen. Es treten dabei wenigstens die Aufgaben, welche noch näher zu verfolgen sind, schärfer hervor. So ist es, wie es mir scheint, dringend zu wünschen, dass der Einfluss äusserer Umstände auf die Wiederholung der Prolification sowohl bei den Aphiden als den Cecidomyiden näher durch directe Versuche erörtert werde. Hier hat man die Mittel zu Versuchen ziemlich in seiner Gewalt. Vielleicht führen diese auch näher zu dem Verständniss, warum in manchen Thierformen offenbar verwandte Arten einen, für unsere Auffassung wenigstens, verschiedenen Entwickelungsgang zu gehen scheinen, warum z. B. eine *Oceania* nach Krohn (Müller's Archiv 1855) direct aus dem Zustande einer schwimmenden Larve in den der ausge-

bildeten Meduse übergeht, andere Gattungen aber, die wir für verwandte halten müssen, sich festsetzen, sich theilen und auch aussprossen. Aber der Fragen sind noch so viele und die bestimmte Lösung einer derselben kann nicht umhin, auf die andern Licht zu werfen. Wir wissen ja nicht einmal, ob die geschlechtlichen Cecydomyiden neu erzeugt werden müssen oder aus den sonst proliferirenden Larven sich ausbilden.

Indem ich versuchte, für mich die mir bekannten Facta zu ordnen, konnte ich nicht umhin, die Jugendformen im Generationswechsel unter die Larven zu subsumiren, da wir jetzt proliferirende Larven vor uns haben. Ich habe nicht geglaubt, damit Neues zu sagen, da es mir nicht unbekannt war, dass Leuckart (Zeitschr. f. w. Zoologie, III. S. 182 u. 183) und van Beneden *(variis locis)* [31]) sich dahin erklärt hatten. Aber es scheint wenigstens, dass Prof. Leuckart später (im Artikel Zeugung und in dem Werke über Eingeweidewürmer) an dem Rechte dieser Reduction auf eine allgemeinere Benennung zweifelt. Ist das in Folge der über diese Frage erschienenen, nicht ganz freundlichen Streitschriften geschehen? Aber es ist doch offenbar, dass der hohe Werth von Steenstrups genialer Schrift, die, wie ein Ferment, eine Masse von ver-

31) Sehr bestimmt und präcis im *Bull. de l'Acad. de Belgique*, 1855, p. 11: «*Le fond du phénomène de la génération alternante est pour moi ... dans le double mode de reproduction par sexes et par agamie*» und vorher p. 10: *La génération alternante est un phénomène qu'il faut chercher à faire rentrer dans la loi commune de la reproduction et non pas laisser comme une exception dans la science.* Gewiss: Das Wunder muss verschwinden — aber das Zurückführen der ungeschlechtlichen und geschlechtlichen Zustände auf die für die Entwickelungsgeschichte der Bandwürmer gebrauchten Namen will nicht zusagen.

wandten Vorgängen theils verständlich gemacht, theils neu beobachten gelehrt hat, dadurch unmöglich verlieren kann, wenn man die dort verzeichneten Jugendzustände Larven nennt. Dass diese Larven proliferiren, hat sie dennoch zuerst gezeigt. Wenige Schriften können sich einer so zahlreichen Nachkommenschaft rühmen. Unsere Larven reihen sich an die dort und später erzählten Beobachtungen an und sind doch ohne allen Zweifel Larven zu nennen, mögen sie nun auch Mütter oder Ammen werden. Dagegen muss ich es besonders bemerken, dass ich die ausführliche und reichhaltige Abhandlung von Quatrefages *(Les métamorphoses et la généagenèse)* erst kennen gelernt habe, nachdem dieser Aufsatz fast ganz gedruckt war. Sie ist in der *Revue des deux mondes* in den Jahren 1855 und 1856 erschienen, zu einer Zeit, die ich in Astrachan zubrachte. Auch wenn ich hier gewesen wäre, hätte ich sie in jener Zeitschrift wohl nicht kennen gelernt und sie scheint nicht selbstständig in den Buchhandel gekommen zu sein, wenigstens finde ich sie in Engelmanns und Carus *Bibliotheca zoologica* nicht als selbstständige Schrift aufgeführt. Ich muss das nothwendig bemerken, weil ich es sonst vermieden hätte, umständlich noch einmal auf die Anwendung des Wortes Larven zurückzukommen, denn dieselbe Tendenz ist vollständig bei Quatrefages, der eben so die Propagation vor der Geschlechtsreife von der geschlechtlichen unterscheidet. Und hier will ich nur, um nicht noch einmal in diese Erörterung zu verfallen, bemerken, dass der Begriff von Larven, wie er Raupen und Maden in sich schliesst, auch *Scolices*, Redien, Sporocysten, Cercarien, Bipinnarien, Brachio-

larien, Tornarien, Pluteen, Strobilen, Scyphostomen u. s. w. umschliessen kann, da er nichts weiter als die von der ausgebildeten Form abweichende Jugendform andeutet. Jede besondere Benennuug bleibt dann noch für die besondere Form. Auch könnte man die proliferirenden von den gewöhnlichen als Larvenstöcke (Strobilae u. s. w.) und Larvenstämme (die Medusen erzeugenden Hydroiden) von den einfachen Larven unterscheiden.

Soll ich versuchen, den Inhalt dieser Erörterung in kurzem Ausdruck übersichtlich zusammenzufassen, so würde ich sagen:

Die organischen Körper haben die Fähigkeit, sich selbst nach einer ihnen innewohnenden Norm auszubilden, wenn sie den dazu nothwendigen Stoff aufnehmen können. Sie haben aber auch die Fähigkeit, neue Individuen derselben Art zu erzeugen oder sich fortzupflanzen, wie man sagt, im Grunde die Art durch neue Individuen fortzusetzen und zu mehren.

Die Selbstbildung schreitet immer von ganz einfachen Formen und elementaren Theilen durch allmähliche Umbildung zu mehr modificirten Formen und Bestandtheilen fort, und zwar werden diese Umbildungen nach einem bestimmten Rhythmus (einer Reihenfolge) durchlaufen, um zu dem jeder Art gehörigen Typus zu gelangen. Man bezeichnet die Reihenfolge dieser Umänderungen wissenschaftlich mit dem Ausdrucke Entwickelung, im gemeinen Leben auch mit dem Ausdrucke Wachsthum, wobei man vorzüglich die Vergrösserung des Körpers im Auge hat. Die Vergrösserung hört aber in jedem einzelnen Lebensgange früher oder später auf; obgleich der Selbsterhaltungs-

trieb fortwirkt, führt die Umänderung doch endlich zur Auflösung. — Die Fähigkeit der Fortpflanzung schafft dagegen neue Individuen derselben Art. Ob auch diese Fähigkeit der Erhaltung der Art in sich selbst begränzt ist, wissen wir noch nicht. Eine Menge Organismen haben früher bestanden, die jetzt nicht mehr bestehen, ob sie aber durch äussere Verhältnisse oder durch innere Nothwendigkeit aufgehört haben, bleibt für die meisten zweifelhaft.

Sind die Jugendzustände der in der Entwickelung begriffenen Individuen in der äussern Gestaltung sehr verschieden von den spätern, so pflegt man sie mit besondern Namen zu belegen. Der Ausdruck Larven, mit dem man die aus dem Ei gekrochenen Insecten bis zu ihrer geschlechtlichen Umbildung zu belegen pflegt, und der keine bestimmte Gestalt, sondern nur die Verhüllung der künftigen andeutet, scheint die allgemeinste Anwendung für alle solche Entwickelungsgänge zu verdienen, wo der vorgeschlechtliche Zustand in seiner Gestaltung von dem geschlechtlichen merklich verschieden ist. Man pflegt daher in dem Entwickelungsgange der warmblütigen Wirbelthiere keinen Larvenzustand anzuerkennen, weil alle bedeutenden Formänderungen in das Embryonenleben und zwar in eine frühe Zeit desselben fallen.

Die Fähigkeit der Fortpflanzung zeigt sich in zweierlei Formen. Entweder müssen zweierlei Stoffe auf einander wirken, von denen der eine, der weibliche, durch ein eigenes drüsenartiges Organ in eigenen Zellen (meist mit einer innern wasserhellen Zelle in jeder) abgesetzt wird, der andere, der männliche, auch in Drüsen abgesetzt, bewegliche Theile enthält, und in flüssiger Form,

entweder durch ursprüngliche Flüssigkeit oder durch spätere Beimischung derselben auf jene weibliche Zelle (das Ei) gebracht werden muss, um sie zur Entwickelung zu befähigen. Diese Entwickelung beginnt dann den Rhythmus der Selbstbildung immer ganz von vorn. Man nennt diese Art der Fortpflanzung die geschlechtliche, obgleich die geschlechtlich differenten Drüsen bei vielen Thieren in demselben Individuum sich finden, die man Hermaphroditen nennt. In allen Wirbelthieren kommt nur diese geschlechtliche Fortpflanzung vor und alle haben geschlechtlich verschiedene Individuen, mit Ausnahme sehr weniger Fische.

Eine zweite Art der Fortpflanzung ist die ungeschlechtliche. Sie ist überhaupt bei den Pflanzen und den niedersten Thieren sehr häufig. Bei den niedersten Formen scheint die geschlechtliche Fortpflanzung nur seltene Ausnahme und bei den meisten ganz zu fehlen. Dennoch pflanzen auch diese sich fort. Ihre Fortpflanzung geschieht durch Theilung oder Aussprossen, welche die verschiedensten Formen annehmen kann. Beide sind nur Fortsetzungen der Selbstbildung und die Sprossen sind daher, wenigstens im Anfange, und nicht selten auch bleibend, Theile des Stammorganismus, obgleich einige später abgesondert fortleben können. Das Keimkorn, die Spore, von dem Pilze ausgeworfen, ist als ein entwickelungsfähiger Spross zu betrachten, der, ohne geschlechtlich verschiedene Stoffe nur durch die Selbstbildung des Pilzes erzeugt, ursprünglich auch ein Theil desselben war, aber wenn er entwickelungsfähig geworden ist, ausgestossen wird. Die Spore unterscheidet sich aber darin vom wahren Spross, dass sie den ganzen Rhythmus der Entwicke-

lung immer von vorn anfängt, wogegen der Spross nicht von vorn anfängt, sondern den Zustand des mütterlichen Stammes fortsetzt, und, wenn er selbstständig wird, erst später die ersten Bildungen (z. B. die Wurzel bei den Pflanzen) nachholt.

Die ungeschlechtliche Vermehrung kommt aber bei sehr vielen Organismen zugleich mit der geschlechtlichen vor, namentlich bei weitem bei den meisten Pflanzen, mit Ausnahme der niedersten, und bei vielen Thieren, mit Ausnahme der höchsten und mancher der niedersten. Man kann diese Verbindung zweier Arten von Vermehrung nach Owen *Metagenesis* oder mit van Beneden *Digenesis* nennen. Den Ausdruck Generationswechsel *(generatio alternans)* sollte man nur da anwenden, wo diese Generationsformen mit Nothwendigkeit mit einander wechseln. Es würden dann die Zweifel, ob die Aphiden einem Generationswechsel unterworfen sind, wegfallen, wobei es zu wünschen bleibt, dass man durch Experimente zu erfahren suchte, ob die ungeschlechtliche Vermehrung ihrem Entwickelungsgange überhaupt nothwendig ist.

Die geschlechtliche Vermehrung, die man vorzüglich auch Zeugung zu nennen pflegt, kann nie in den Anfang der individuellen Entwickelung fallen, da vorher die Geschlechtsapparate gebildet und ihre Secrete abgesondert sein müssen. Wir nennen den Zustand der entwickelten Geschlechtlichkeit den Zustand der Reife, weil wesentliche Umgestaltungen später nicht mehr vorkommen, obgleich das individuelle Wachsthum in manchen Organismen noch fortgeht; in vielen hört aber auch dieses auf. Den Zustand vor der Geschlechtlichkeit nennen wir überhaupt Unreife. Die

geschlechtlich erzeugte Frucht muss immer den Rhythmus des diesem Organismus angehörigen Entwickelungsganges von vorn anfangen.

Die ungeschlechtliche Vermehrung kann auftreten im Zustande der Reife eines weiblichen Individuums, und heisst dann *Parthenogenesis*. Wir schlagen vor, die Fortflanzung im unreifen Zustande *Paedogenesis* zu nennen. Sie kann in sehr verschiedenen Perioden des Entwickelungsganges auftreten, und zeigt sich unter sehr verschiedenen Formen, fängt auch entweder den Entwickelungsgang jedesmal ganz von vorn an, oder sie setzt ihn fort. Theilung, Sprossung und Keime kommen hier eben so gut vor, wie bei solchen Organismen, denen eine geschlechtliche Zeugung fehlt, oder sehr seltene Ausnahme ist. Theilung und Sprossung setzen den Entwickelungsgang fort und sind nicht selten mit einander verbunden, wie bei den Anneliden, wo die Theilung durch ein Sprossen aus der Mitte des Mutterkörpers nach beiden Seiten eingeleitet scheint. Wenn das Sprossen ohne Theilung oder mit sehr später Theilung eintritt, entsteht ein zusammengesetzter Körper, was unter den Pflanzen sehr häufig, unter den Thieren seltener ist, und hier die verschiedensten Formen annehmen kann und verschiedene Namen, Bandwurm, *Strobila* u. s. w. erhalten hat. Da der Spross den Entwickelungsgang nur fortsetzt und nicht ganz von vorn anfängt, so entwickelt sein Product sehr bald die Geschlechtlichkeit, wenn er überhaupt dazu bestimmt ist, obgleich eine Zeit der Knospenbildung vorangeht. Zuweilen muss aber bei Thieren erst eine neue Sprossung eintreten, um den geschlechtlichen Zu-

stand hervorzubringen, wie neulich Keferstein am *Doliolum* erwiesen hat, und bei Pflanzen sehr oft.

Die Keime der Thiere scheinen sehr verschiedener Art, und es ist zu bedauern, dass man ihr erstes Werden selten genau kennt. Die Keime in den Sporocysten und Redien scheinen den Entwickelungsgang fortzusetzen, da sie, ausgewachsen, eine höhere Entwickelungsstufe darstellen, als die Redien und Sporocysten selbst. Höher entwickelte und in besondern Organen erzeugte Keime, die man Pseudova genannt hat, fangen den Entwickelungsgang von vorn an, und es scheint wenigstens bei Aphiden und Cecidomyiden von äussern Einflüssen abzuhängen, ob die Producte dieser Pseudova zur geschlechtlichen Entwickelung kommen oder nicht.

In reifen Geschlechtsapparaten erzeugte Eier fangen immer den Entwickelungsgang von vorn an, wenn sie überhaupt sich entwickeln. Dass sie zuweilen auch ohne Befruchtung entwickelungsfähig sind, scheint anzudeuten, dass die Befruchtung nur die schlummernde organische Energie hebt und zu neuer Selbstbildung befähigt, da bis dahin das Ei, durch den Entwickelungsgang der Mutter erzeugt, nur ein Theil ihres Organismus war. — Da ausser den Sprossen und Keimen auch die wahren Eier Producte der Selbstbildung eines Organismus sind, so wird man nicht anstehen können, alle Propagation in der allgemeinsten Bedeutung als eine Fortsetzung des Selbstbildungsprocesses über die Schranke des Individuums hinaus anzusehen, obgleich bei den höchsten organischen Individualitäten ein neues Individuum nur werden kann, wenn der

im Ei vorbereitete Keim durch das Sperma befähigt wird, einen neuen Selbstbildungsprocess zu beginnen.

Erklärung der Kupfertafel, die zu Ganin's Darstellung (S. 218 ff.) gehört.

Fig. 1. Die drei ersten Segmente der Larve von der untern Seite; *b.* der vermeintliche Bohrapparat.
» 2. Hinterer Theil der jungen Larve; *o.* Ovarium. *a.* die hintere seitliche Abtheilung des Fettkörpers.
» 3. Ovarium einer jungen Larve, die so eben aus der Mutter ausgeschlüpft ist.
» 4. Ovarium aus einer jungen Larve, die noch nicht aus der Mutter ausgeschlüpft ist, aber sich frei in dem Sacke bewegte, in welchen die Mutterlarve sich verwandelt hatte.
» 5. Ovarium aus einer Larve von 1 Mm. Länge und 0,17 Mm. Breite; *a.* das Band (Befestigungsfaden); *b.* Mutterzelle.
» 6. Ovarium aus einer Larve von 1,33 Mm. Länge und 0,22 Mm Breite.
» 7. Ovarium, an dem man die Spuren der künftigen Eichen erkennt.
» 8. Ovarium mit 7 jungen Eichen.
» 9. Ovarium mit 15 jungen Eichen.
» 10. Ovarium, in welchem auf 4 randständigen Eichen des untern (hintern) Endes vom Eierstock eine Umhüllung *(tunica)* sich zeigte.
» 11. Theil eines Eierstocks, aus welchem fast die halbe Zahl der Eichen sich abgelöst hat; in den Eichen hat schon das Auftreten des Dotters begonnen; die Substanz, welche die Eichen im Eierstocke unter einander verband, ist aus völlig amorphem Zustande in einen hellkörnigen übergegangen.
» 12. 13. Die Eichen, welche aus dem vorbezeichneten Eierstock sich gelöst hatten, haben eine ziemlich dicke Schicht einer dunkelkörnigen Substanz mitgenommen.
» 14. Ovarium, in welchem ein grosser Theil der Eichen sich schon mit einem Häutchen umkleidet findet. An dem äussersten hat schon der Absatz einer dunkelkörnigen Substanz an einem Pole begonnen; noch ist kein Eichen herausgefallen (ausgelöst) aus dem Eierstock; die verbindende Substanz ist noch ganz amorph.
» 15. Ein junges Eichen, in welchem die Bildung des Dotters begann, als es schon frei in der Leibeshöhle der Mutter lag.
» 16. Eichen, das schon zur Hälfte mit Dotter angefüllt ist.

Fig. 17. Eichen, von dem $^3/_4$ mit Dotter angefüllt ist; die Zahl der hellen Zellen hat sich vermindert; sie sind nur am hellen Pole des Eichens kenntlich; ihr Umfang ist grösser geworden.

» 18. Eichen, das fast ganz mit Dottersubstanz angefüllt ist; von den ursprünglichen sind nur noch 6 kenntlich.

Fig. 19. Ein Eichen, das seine schliessliche Entwickelung erhalten hat; der Dotter füllt es ganz aus und seine Umhüllung zeigt sich nur in Einer scharfen Contour. Ohne befruchtet zu sein, hat es die Fähigkeit, sich weiter zu entwickeln.

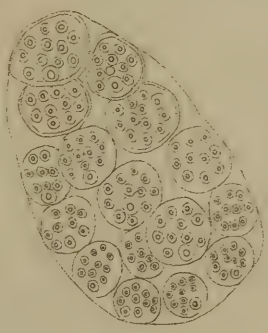
Alle Abbildungen sind 280 mal vergrössert, mit Ausnahme von Fig. 2, in welcher die Vergrösserung 240fach ist. Gan.

(Aus dem Bulletin, T. IX, pag. 64 — 137.)

zu Baer: Über Wagners Entdeckg.

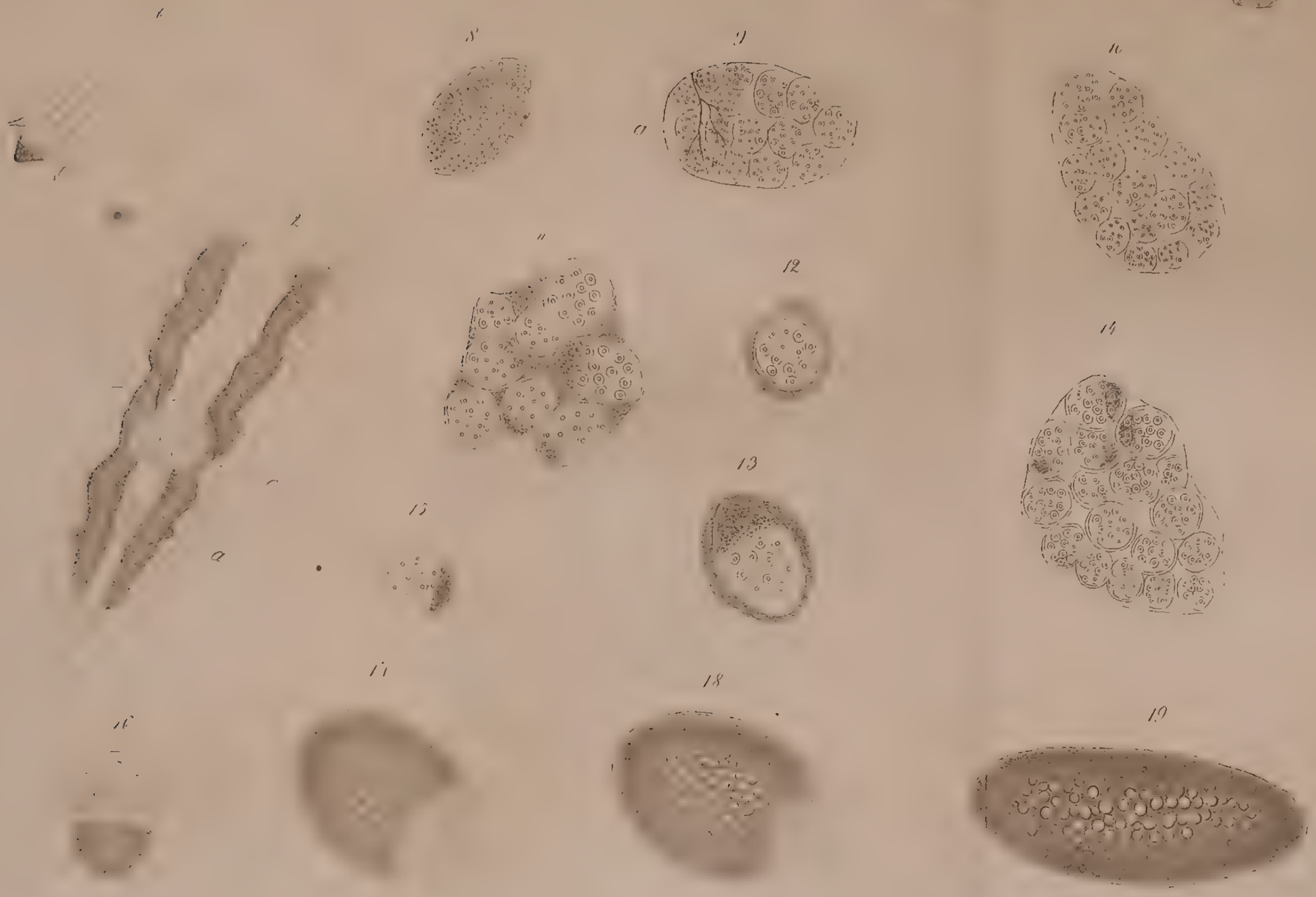
7

10



14

19


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
a
b
c

MÉLANGES BIOLOGIQUES

TIRÉS DU

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

ST.-PÉTERSBOURG.

TOME V.

LIVRAISONS 3 ET 4.

(Avec 4 Planches.)

ST.-PÉTERSBOURG, 1866.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg	à Riga	à Leipzig
MM. Eggers et Cie, et H. Schmitzdorff,	M. N. Kymmel,	M. Léopold Voss.

Prix: 95 Kop. arg. = 1 Thl. 2 Ngr.

Imprimé par ordre de l'Académie.

Février 1866. C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9e ligne, № 12.)

CONTENU.

Page.

August Morawitz. Einige Bemerkungen über die Crabro-artigen Hymenopteren ..... 309—352

Eduard Brandt. Über einen eigenthümlichen, später meist obliterirenden *ductus caroticus* der gemeinen Kreuzotter *(Pelias berus).* (Mit einer Tafel.)..... 353—362

J. F. Brandt. Noch einige Worte über die Vertilgung der Rhytina..... ..... 363—366

Dr. **J. Knoch.** Die Entwickelungsgeschichte des *Bothriocephalus proboscideus* (*B. salmonis* Kölliker's), als Beitrag zur Embryologie des *Bothriocephalus latus.* (Mit einer Tafel.)..... 367—402

F. J. Ruprecht. Neuere geo-botanische Untersuchungen über den Tschornosjom..... 403—527

A. Famintzin. Die Wirkung des Kerasin-Lampenlichtes auf *Spirogyra orthospira Naeg.* (Mit 1 Tafel.)..... 528—543

El. Mecznikow. Über *Geodesmus bilineatus Nob.* (*Fasciola terrestris* O. Fr. Müller?), eine europäische Landplanarie. (Mit einer Tafel.)..... 544—565

21 September / 3 October 1865.

Einige Bemerkungen über die Crabro-artigen Hymenopteren, von August Morawitz.

Schon seit längerer Zeit bilden die Hymenopteren, namentlich die sogenannten Grabwespen, den Gegenstand meiner entomologischen Beschäftigungen. Leider stiess ich aber bei meinen Untersuchungen auf grössere Schwierigkeiten, als ich anfänglich erwartet, und musste ich die Bearbeitung so mancher Gruppe unterbrechen, weil die mir zugänglichen Materialien ein nur ungenügendes Resultat erwarten liessen.

Jetzt freilich, wo ich durch die besondere Zuvorkommenheit des Hrn. Obersten Radoszkofsky die in seinen Besitz übergegangenen Crabronen der Eversmann'schen Sammlung zur Durchsicht erhielt und mir auch von auswärtigen Entomologen, namentlich von dem Hrn. Professor F. W. Mäklin in Helsingfors, grössere Beiträge in Aussicht gestellt wurden, kann ich allerdings meine Untersuchungen, wenigstens in Bezug auf die russische Fauna, auf eine grössere Anzahl Arten ausdehnen, als sie sonst Jemand zu Gebote gestanden. Nichtsdestoweniger kann ich aber doch nicht behaupten, dass die bisher mir zugegangenen Materialien zu einem definitiven Abschluss irgend eines

Theils der von mir unternommenen Arbeiten Berechtigung geben, und wird wohl noch so mancher freundliche Beitrag abzuwarten sein, ehe ich dazu werde schreiten können.

Zum Theil aus dem letzteren Grunde, zum Theil aber auch deshalb, weil ich auch aus anderen Ursachen die von mir begonnene Bearbeitung der Grabwespen, wenigstens für einige Zeit, bei Seite legen muss, sehe ich mich veranlasst, schon jetzt Einiges von den Resultaten mitzutheilen, welche ich bei der Durchsicht einzelner Gruppen erzielt. Fürs Erste beschränke ich diese Mittheilungen auf die Crabronen, da diese unter den mir bisher zugegangenen Materialien verhältnissmässig noch am besten vertreten sind und ich über dieselben schon früher in dem Verzeichniss der um St. Petersburg aufgefundenen Crabroninen eine gedrängte Übersicht der Synonymie eines grossen Theils der Arten mitgetheilt habe, zugleich mit einigen Angaben über den Umfang der Gattungen, welche unter den Crabronen anzunehmen sind. Hier gebe ich eine vollständige Übersicht der in der europäischen Fauna vertretenen Gruppen, ferner die Diagnosen von solchen Crabronen, welche noch gar nicht, oder doch nur ganz unkenntlich beschrieben sind, ausserdem einzelne Angaben über die Synonymie und die Variationsfähigkeit einiger Arten, und endlich ein systematisches Verzeichniss der in der Eversmann'schen Sammlung vorhandenen russischen Crabronen, welches Verzeichniss mir deshalb von Wichtigkeit scheint, weil Eversmann viele Arten verkannt und durchaus falsch bestimmt hatte.

Was zunächst die Gruppirung der Crabronen anbe-

trifft, so bietet dieselbe noch immer erhebliche Schwierigkeiten, trotzdem dass dieser Gruppe der Grabwespen schon seit längerer Zeit ein ganz besonderes Interesse zu Theil geworden ist. Namentlich haben Latreille, Jurine, St.-Fargeau und Brullé, Herrich-Schäffer, Dahlbom und Wesmaël sich um die Erkenntniss der wesentlichen Merkmale der Crabronen ganz besonders verdient gemacht. Dagegen bieten gerade die neuesten Arbeiten nichts Selbstständiges und Brauchbares, und sind selbst die Beschreibungen der von Smith bekannt gemachten neuen Arten meistentheils so mangelhaft, dass über die Einreihung der letzteren in die allgemein angenommenen Gruppen kaum eine Vermuthung geäussert werden kann, was namentlich deshalb zu bedauern ist, weil Smith die werthvollen exotischen Materialien des British Museum zugänglich waren, deren gewissenhafte Bearbeitung für die Gruppirung der Crabronen ohne Zweifel manchen sichern Anhaltspunkt gegeben hätte.

Bei der von mir unternommenen Bearbeitung der Grabwespen habe ich vornehmlich denjenigen Merkmalen, welche für eine Gruppirung der Arten von Werth sein könnten, meine ganz besondere Aufmerksamkeit zugewandt, und ich bedaure nur, dass mir von vielen natürlichen Artencomplexen, und so auch von den Crabronen, nicht einmal von allen bisher angenommenen Gruppen Repräsentanten zur Untersuchung vorlagen, während mir von andern gleichfalls systematisch wichtigen Arten leider nur das eine Geschlecht bekannt geworden ist. Ein solcher Übelstand giebt indessen noch keinen Grund, eine naturgemässe Gruppirung überhaupt nicht zu versuchen, und wenn

es auch selbstverständlich ist, dass diejenigen Eintheilungen, welche auf ein nur geringes Material basirt sind, mit der Zeit nothwendigerweise einige Modificationen werden zu erleiden haben, indem ja bekanntlich von vorn herein nicht gesagt werden kann, welchem Merkmal eine grössere und welchem eine geringere Bedeutung zukommt; so halte ich den Versuch einer Gruppirung doch für den einzigen richtigen Weg, über den Werth ins Klare zu kommen, welcher einzelnen Merkmalen innerhalb einer grösseren Abtheilung beizulegen ist. Bequem und weniger zeitraubend ist es allerdings, neue Arten ohne Rücksicht auf die andern zu beschreiben und sich in seinen Angaben darauf zu beschränken, dass Kopf und Thorax in dieser, Hinterleib und Beine in jener Weise gezeichnet sind: die Veröffentlichung solcher Beschreibungen kann man aber wohl mit Recht als eine bedauerliche Verirrung bezeichnen, indem dadurch nur der Ballast vermehrt wird, der in der Entomologie ohnehin grösser ist als in irgend einem andern Zweige der descriptiven Naturwissenschaften.

Aus einem Versuch einer natürlichen Gruppirung, verbunden mit einer genauen Prüfung der zur Gruppirung verwandten Merkmale, ergiebt sich auch von selbst, ob einer Anzahl Arten das Gattungsrecht zukommt, oder nur das Gruppenrecht innerhalb einer grösseren Gattung. Stellt man, um nur ein Beispiel anzuführen, unter den Crabronen die als *Entomognathus*, *Tracheliodes*, *Corynopus*, *Crossocerus* und *Thyreus* bezeichneten Formen zusammen und vergleicht man nur diese mit einander, so erweisen sich die Differenzen als so auffällig, dass wohl schwerlich Jemand

daran zweifeln würde, dass diesen Gruppen das Gattungsrecht zukommt, so wesentlich verschieden erscheinen die eben angeführten Arten. Bei Hinzuziehung der andern Crabronen verliert indessen ein Merkmal nach dem andern seine Bedeutung, und selbst zwischen den dreigliedrigen Lippentastern der *Corynopus* und den viergliedrigen der übrigen Crabronen finden sich gewissermaassen Zwischenstufen, indem z. B. bei dem *Cr. capitosus*, der von den *Blepharipus*-Arten den *Corynopus* jedenfalls zunächst steht, das vierte Lippentasterglied nicht dem vorhergehenden an Grösse gleichkommt, sondern nur wie ein kleiner Anhang desselben erscheint.

Die Gruppirung der Crabronen, welche ich für die natürlichste halte, stimmt im Wesentlichen mit derjenigen überein, welche ich bereits in dem Verzeichniss der um St. Petersburg vorkommenden Crabroninen mitgetheilt habe, nur dass dort so manche Gruppe hat wegbleiben müssen, weil sie in der St. Petersburger Fauna keinen Vertreter hat. Dort nahm ich unter den eigentlichen Crabronen zwei Gattungen an, von welchen die weniger umfangreiche *Lindenius* durch die unter den Augen eingelenkten, an der Spitze einfachen Mandibeln von *Crabro* wesentlich verschieden zu sein schien, bei welcher letzteren Gattung die Einlenkungsstelle der an der Spitze abgestutzten und gespaltenen Mandibeln fast senkrecht auf den unteren Rand der Augen gerichtet erscheint, so dass es aussieht, als wären die Mandibeln hinter den Augen eingelenkt. Die *Lindenius*-Arten, von denen mir damals nur *L. (Entomognathus) brevis* und *L. (Chalcolamprus) albilabris* bekannt waren, weisen indessen hinsichtlich der

Einlenkung der Mandibeln wesentliche Verschiedenheiten auf, indem bei *L. (Entomognathus) brevis* der Einlenkungsrand beinahe parallel dem untern Rande der Augen ist, während bei *L. (Chalcolamprus) albilabris*, bei welchem die Mandibeln überhaupt etwas mehr nach hinten gerückt sind, der Einlenkungsrand desselben unter einem spitzen Winkel auf den Unterrand der Augen gerichtet erscheint. Bei den mir jetzt bekannt gewordenen *Lindenius Panzeri* und *armatus* sind die Mandibeln aber noch weiter nach hinten gerückt und die Einlenkungsstelle derselben ist, ähnlich wie bei *Crabro*, fast senkrecht auf den untern Rand der Augen gerichtet, und ist der *Lindenius armatus* auch noch dadurch bemerkenswerth, dass die Mandibeln an der Spitze schräg abgeschnitten erscheinen, so dass diese Art also, abgesehen von andern Eigenthümlichkeiten, ein natürliches Zwischenglied zwischen den *Lindenius*-Arten und den eigentlichen *Crabronen* abzugeben scheint. Auch bei den letzteren erleiden die an der Spitze abgestutzt gespaltenen Mandibeln insofern eine Einschränkung, als sie bei den *Ceratocolus*-Weibchen bisweilen nur abgestutzt erscheinen, was indessen nur bei alten Individuen vorzukommen scheint, bei denen durch Abnutzung die Zähne an der queren Abstutzung sich abgeschliffen haben. Jedenfalls scheint es aber, dass auch der Bau der Mandibeln zwischen *Lindenius* und *Crabro* nur einen relativen Unterschied abgiebt, so dass es am natürlichsten erscheint, sämmtliche Crabronen als Glieder einer einzigen Gattung aufzufassen, wie es früher schon mehrfach geschehen ist und wie es auch Wesmaël, trotzdem dass er diese Ansicht nicht selbst durchführt, für geboten erach-

tet. Im Grunde genommen ist es auch gleichgültig, ob man einem Artencomplex nur das Recht einer Gruppe, oder dasjenige einer Gattung zuerkennt: das, worauf es am meisten ankommt, ist jedenfalls, die Differenzen anzugeben, welche dieser oder jener Artencomplex andern gegenüber aufweist, das verwandtschaftliche Verhältniss darzulegen, in welchem die einzelnen Arten zu einander stehen, und das Band aufzufinden, welches die scheinbar verschiedenen Formen mit einander verbindet.

Was die Lebensweise der Crabronen anbetrifft, so ist es bekannt, dass einige Arten in der Erde nisten, andere dagegen ihre Zellen im Holze anlegen. Bei den Weibchen sämmtlicher in der Erde nistender Crabronen ist auf dem letzten Rückensegment des Hinterleibs ein nahezu dreieckiges abgeflachtes Mittelfeld abgesetzt, während bei den Holzbewohnern dieses Mittelfeld schmäler und wenigstens an der Spitze deutlich gerinnt ist. Es schien mir daher gerathen, diese verschiedenen Formen getrennt von einander aufzuführen. Ja, es stieg mir sogar der Gedanke auf, ob nicht vielleicht nach der Lebensweise eine naturgemässe Gruppirung der Crabronen ausgeführt werden könnte, und ob nicht vielleicht zwei einander parallele Reihen anzunehmen wären, in welchen sich einander habituell ähnliche Formen wiederholen, wie es in andern natürlichen Gruppen so häufig vorkommt. Die folgende, ohne Rücksicht auf die Lebensweise unternommene Eintheilung hat aber doch mehr das Gepräge einer natürlichen, und es haben sich überhaupt alle mir nach und nach bekannt gewordenen Arten stets mit Leichtigkeit den einzelnen nachstehend cha-

rakterisirten Gruppen zuweisen lassen, weshalb ich denn auch glaube, dass die hier vorgeschlagene Reihenfolge auf Natürlichkeit einigen Anspruch erheben kann.

Die mir bekannt gewordenen Crabronen zerfallen in zwei Haupt- und siebzehn Untergruppen:

I. Lindenius St.-Farg.

Mandibeln an der Spitze einfach.

Die Nebenaugen stehen in einem stumpfen Dreieck. Die Fühler sind beim Weibchen 12-, beim Männchen 13-gliedrig, das zweite Glied ist mindestens eben so lang als das dritte. Die Appendicularzelle ist offen, die Radialader gerade oder nur am Ende schwach gekrümmt. Die Valvula supraanalis bei beiden Geschlechtern mit abgesetztem, flachem Mittelfelde, welches beim Männchen kürzer und an der Spitze stumpfer ist als beim Weibchen.

A. Mandibeln mit allmählich verjüngter, gerundeter Spitze. Der vordere abschüssige Theil des Pronotum von rechts nach links etwas gewölbt und von den Seitentheilen gar nicht oder doch nur durch eine feine Kiellinie abgegränzt.

1) Die Fühlergrübchen von einander weiter als von den behaarten Augen entfernt. Der Quereindruck des Schildchens einfach, jederseits grübchenartig erweitert. Das erste Hinterleibsegment an der Basis schwach vertieft und mit einer mittleren scharf eingedrückten Längslinie bezeichnet.

I. Entomognathus Dahlb.

Die Mandibeln sind deutlich unter den Augen eingefügt, ihr Einlenkungsrand ist fast parallel dem untern Rande der Augen; die Aussenseite ist in der

Mitte mit einem tiefen Ausschnitt versehen, der Innenrand in der Mitte mit zwei zahnartigen Höckern.

2) Die Fühlergrübchen von einander höchstens eben so weit als von den Augen entfernt. Der Quereindruck des Schildchens ist gekerbt, gleichmässig breit. Das erste Hinterleibsegment an der Basis mit einem mittleren, nach hinten allmählich schmäler werdenden dreieckigen Eindruck bezeichnet.

II. Chalcolamprus Wesm.

Die Mandibeln etwas weiter nach hinten gerückt, ihre Einlenkungsstelle unter einem spitzen Winkel auf den untern Augenrand gerichtet, der Aussenrand ist ganz, der Innenrand vor der Mitte mit einem breiten Zahn versehen, der beim Weibchen gewöhnlich nur in Form eines stumpfwinkligen Vorsprungs vorhanden ist.

III. Lindenius Wesm.

Die Mandibeln sind noch weiter nach hinten gerückt, scheinbar hinter den Augen eingefügt, der Einlenkungsrand fast senkrecht auf den unteren Rand der Augen gerichtet; am Innenrande befindet sich vor der Mitte ein scharfer Zahn [1]).

B. Mandibeln innen an der Spitze schräg abgeschnitten. Das Pronotum ist vorn abschüssig, eben, welcher senkrecht abschüssige Theil von den Seitentheilen durch eine scharfe

---

1) Wesmaël (Fouiss. de Belg. p. 124) hat die *Chalcolamprus*- von der *Lindenius*-Gruppe, zum Theil sich stützend auf die «coloration des deux sexes distribuée en sens inverse», durch die innen ungezähnten Mandibeln geschieden, welche Angabe indessen falsch ist und wohl nur dem Umstande ihre Entstehung verdankt, dass Wesmaël zufälligerweise solche Weibchen des *Cr. albilabris* beim Vergleich vor sich hatte, an denen der Zahn nur sehr wenig entwickelt, vielleicht sogar durch Abnutzung ganz undeutlich war.

Kante abgegränzt wird, die unmittelbar in die scharfen Vorderecken übergeht.

IV. Trachelosimus.

Diese Gruppe, welche auf den *Cr. armatus* v. d. L. gegründet ist, stimmt im Übrigen mit den *Lindenius*-Arten zunächst überein und nähert sich durch die Conformation des Prothorax der *Tracheliodes*-Gruppe.

II. Crabro Fabr.

Mandibeln an der Spitze quer abgestutzt und in zwei, meist sehr deutliche, neben einander stehende Zähne gespalten; ihre Einlenkungsstelle ist fast senkrecht auf den unteren Rand der Augen gerichtet, die Mandibeln gleichsam hinter den Augen eingelenkt.

A. Augen gegen das Kopfschild kaum convergirend, die Stirn unten breit, breiter als der Querdurchmesser jedes einzelnen Auges; die Fühlergrübchen von einander weniger als vom Innenrande der Augen entfernt. Die Lippen- und Kiefertaster differiren um drei Glieder.

V. Tracheliodes.

Die Lippentaster sind dreigliedrig, die Kiefertaster sechsgliedrig. Der hintere obere Theil des Pronotum ist sehr scharf abgesetzt, mit geradem Vorderrande und geraden parallelen Seiten; die Vorderecken sind scharf und von ihnen verläuft eine scharf ausgeprägte Kante senkrecht nach unten. Das Metanotum ist glänzend, fein sculpirt. Die Radialader ist gebogen, die Appendicularzelle breit offen, der Nervus recurrens auf die Mitte der Cubitalzelle stossend. Die Vordertrachanter verhältnissmässig gestreckt. Die Ocellen stehen in einem stumpfen Dreieck. Beim Männchen sind

die Fühler 13-gliedrig und die Valvula supraanalis mit einem mittleren Längseindruck bezeichnet.

Bemerkenswerth ist, dass an dem Kopfe gelbe Zeichnungen vorhanden sind, was bei den andern Gruppen nicht vorkommt. In Jurine's Abbildung des Weibchens von *Cr. quinquenotatus* (Nouv. méth. etc. pl. 11. Gen. 27) erscheinen die Mittelschienen innen in der Mitte mit einem Zahn bewaffnet, eine Bildung, welche sonst nur noch Herrich-Schaeffer bei dem von ihm beschriebenen, wahrscheinlich gleichfalls zur *Tracheliodes*-Gruppe gehörigen *Ceratocolus trochantericus* (Crab. pag. 5 et 46, Tab. 181. 14) beobachtet hat, welcher letztere das Weibchen zu dem mir gleichfalls unbekannten *Crossocerus luteicollis* St.-Farg. (Crab. 769. 4) zu sein scheint. Endlich dürfte sich der *Tracheliodes*-Gruppe auch der von Herrich-Schaeffer (l. c. 179. 19) abgebildete *Crossocerus curvitarsus* anreihen, wegen des gelb gefleckten Kopfes und des abgesetzten Prothorax, und ist nur zu bedauern, dass über die letztere Art, welche wegen der in einem gleichseitigen Dreieck stehenden Ocellen vielleicht als der Repräsentant einer eigenen Gruppe anzusehen ist, so gut wie gar keine Angaben vorliegen. Das Metanotum erscheint in der Abbildung längsgestreift, was mich zu der Vermuthung veranlasst, dass der *Crossocerus curvitarsus* H.-Sch. möglicherweise mit dem von Dahlbom erwähnten, aber nicht näher beschriebenen *Brachymerus Megerlei* identisch sei.

B. Augen gegen das Kopfschild stark convergirend, die Stirn am Kopfschilde mindestens doppelt so schmal als oben, der Querdurchmesser der Augen unten deutlich grösser als oben. Die Lippen- und Kiefertaster differiren nur um zwei Glieder (= *Crabro* Latr.).

1) Die Kiefertaster sind fünfgliedrig, die Lippentaster dreigliedrig. An den Fühlern ist der Pedicellus länger als das dritte Fühlerglied. Die Radialader an der Appendicularzelle gerade, verwischt, dieselbe Richtung wie der übrige Theil der Radialader einhaltend und auf den Vorderrand unter einem spitzen Winkel auslaufend.

Bei den hierher gehörigen Arten ist das erste Abdominalsegment sehr gestreckt, hinten angeschwollen und von dem zweiten Segment durch eine deutliche Abschnürung abgesetzt. Der Thorax ist glänzend, das Metanotum ohne Spatium cordiforme. Der Nervus recurrens etwa auf die Mitte der Cubitalzelle stossend. Die Nebenaugen stehen in einem gleichseitigen Dreieck. Die Fühler der Männchen sind nicht gefranst, 13-gliedrig.

Steffens (Syst. Catal. of Brit. Insect. p. 366. 122) hat zwar bereits im Jahre 1829 die hierher gehörigen Arten als *Rhopalum* (Kirby) zusammengefasst, die Merkmale indessen nicht angegeben, weshalb ich denn auch den von St.-Fargeau kurze Zeit darauf eingeführten Namen den Vorzug gebe, zumal da St.-Fargeau's Vorschlag, die *Rhopalum*-Arten in zwei besondere Gruppen aufzulösen, keineswegs ganz ungerechtfertigt erscheint.

VI. Physoscelis St.-Farg.

Die Fühlergrübchen von einander eben so weit als vom Innenrande der Augen entfernt, die Stirn unten kaum etwas schmäler als der Querdurchmesser eines Auges. Das zweite und dritte Geisselglied fast von gleicher Grösse. Der Mitteltheil der Valvula supraanalis des Weibchens nur an der Spitze deutlich abgesetzt, flach, etwas dreieckig und gegen die Spitze etwas vertieft.

VII. Corynopus St.-Farg.

Die Fühlergrübchen stehen dicht am Innenrande

der Augen, die Stirn ist unten wohl doppelt so schmal als der Querdurchmesser eines Auges. Das zweite, von St.-Fargeau und Dahlbom übersehene, Geisselglied ist viel kürzer als der Pedicellus und mehr als doppelt so kurz wie das dritte Geisselglied. Das Mittelfeld der Valvula supraanalis des Weibchens ist schmal, flach gefurcht, die Seitentheile sind mit feinen zerstreuten Härchen besetzt.

2) Die Kiefertaster sind sechsgliedrig, die Lippentaster viergliedrig. An den Fühlern ist das dritte Fühlerglied mindestens so lang als das zweite. Die Appendicularzelle ist offen, die Radialader an derselben gekrümmt, mehr oder weniger parallel dem Vorderrande.

a) Der Thorax ist glänzend, das Metanotum schwach skulpirt, meist mit deutlich abgesetzter Area cordiformis. Der Nervus recurrens in oder nur wenig hinter der Mitte der Cubitalzelle auf letztere stossend. Die Nebenaugen in einem gleichseitigen Dreieck.

Bei den hierher gehörigen Crabronen ist das erste Abdominalsegment nach hinten ganz allmählich erweitert und hinten etwa so breit als das zweite. Bei den Männchen sind die Fühler dreizehngliedrig und es ist die Geissel unten mit feinen Härchen gefranst.

α) Das erste Abdominalsegment ohne Auszeichnung, an der Basis mit einem mittleren, dreieckigen, nach hinten verjüngten Eindruck (= *Crossocerus* Wesm.).

VIII. Blepharipus St.-Farg.

Die Valvula supraanalis bei dem Männchen nicht gröber als die vorhergehenden Segmente punktirt, oft mit einem deutlichen mittleren Eindruck; beim Weibchen ist das Mittelfeld derselben schmal und wenigstens an der Spitze deutlich gefurcht.

IX. Crossocerus St.-Farg.

Die Valvula supraanalis ist bei den Männchen deutlich gröber als die vorhergehenden Segmente punktirt und es ist an derselben bei einzelnen Arten ein Mittelfeld von den Seitentheilen abgesetzt; beim Weibchen ist das Mittelfeld ziemlich breit, dreieckig und höchstens längs dem Seitenrande undeutlich niedergedrückt.

β) Das erste Abdominalsegment gestreckt, deutlich länger als hinten breit, gegen die Basis allmählich verdünnt und jederseits mit einem scharf ausgeprägten, etwas geschwungenen Längskiel versehen. Der Hinterleib ist viel länger als der Thorax.

X. Cuphopterus (*Blepharipus* Wesm.)

Die Einführung eines neuen Namens für diese, von Wesmaël zuerst präcise umgränzte Gruppe bedarf einiger Erläuterungen. St.-Fargeau, der den Namen *Blepharipus* für eine der von ihm unter den Crabronen aufgestellten Gattungen zuerst gebraucht, giebt von den Männchen dieser angeblichen Gattung an: «cuisses antérieures munies d'une dent à leur partie inférieure vers le milieu», welche Angabe nur auf das Männchen des *(Cr. [Blepharipus] vagabundus)* zutrifft. Gegen die Verwendung des Namens *Blepharipus* für die *Cuphopterus*-Gruppe spricht aber ganz strict die von St.-Fargeau gemachte Angabe: «abdomen à-peu-près de la longueur du corselet dans les deux sexes; son premier segment de forme ordinaire, court», weshalb ich denn auch den von St.-Fargeau gebrauchten Namen *Blepharipus* für diejenige Gruppe anwenden zu müssen glaube, welcher der erwähnte *Cr. va-*

gabundus zuzuzählen ist. St.-Fargeau hat übrigens kein einziges seiner angeblichen Gattungsmerkmale consequent berücksichtigt und in fast alle der von ihm angenommenen Gattungen Arten eingereiht, auf welche die Gattungscharacteristik keineswegs zutrifft, worüber ich später einmal noch ausführlich handeln werde.

b) Das Metanotum ist rauh skulpirt, runzlig, matt, höchstens mit einer nur sehr undeutlich abgesetzten Area cordiformis. Der Nervus recurrens ist weit hinter der Mitte der Cubitalzelle, oft nahe an ihrem Ende eingefügt. Die Nebenaugen, mit Ausnahme einzelner Arten, in einem deutlich stumpfen Dreieck. Bei den hierher gehörigen Arten ist das erste Abdominalsegment von gewöhnlicher Bildung, ziemlich breit und nach hinten ganz allmählich erweitert.

α) Hinterleib gestreckt, länger als der Vorderkörper, fein punktirt, glänzend, das erste Segment mit zwei deutlichen, von einander weit abstehenden, parallelen Kielen. Kinnausschnitt kürzer als breit, hinten flach gerundet. Die Fühler sind beim Männchen 13-gliedrig, die Valvula supraanalis ohne Längseindruck, die letztere beim Weibchen mit flachem, deutlich abgesetztem, gegen die Spitze allmählich verjüngtem, dreieckigem Mittelfelde.

*) Skulptur des Metanotum an den Seiten wenigstens theilweise verwischt. Vorderschienen des Weibchens an der Aussenseite mit einigen kräftigen Dornen besetzt.

XI. Anothyreus Dahlb.

Beim Männchen sind die Beine und Fühler einfach; die Geissel der letzteren nicht gefranst.

XII. Thyreopus St.-Farg.

Beim Männchen sind die Vorderbeine abnorm, die Vorderschienen schildartig verbreitet; an der Fühlergeissel sind die mittleren Glieder breit, die Fühler erscheinen also gegen das Ende zugespitzt.

**) Metanotum an den Seiten schräg gestreift.

Hierher gehört der mir unbekannte *Cr. Loewi* Dahlb., den Dahlbom zur *Ceratocolus*-Gruppe stellt, der aber wegen der beim Männchen 13-gliedrigen Fühler nicht dahin gehören kann. Durch die dreieckig erweiterten, gezähnten Vorderschenkel, durch die feine Punktirung des Hinterleibs und durch die Conformation des Kopfes scheint der *Cr. Loewi* von den *Ceratocolus* sich sehr zu entfernen und in dieser Hinsicht mit den *Thyreopus*-Arten übereinzustimmen. Darüber, ob bei dem *Cr. Loewi* das erste Abdominalsegment mit zwei parallelen Kielen versehen ist, liegt zwar keine directe Angabe vor; Schenck (Grabw. Nass. p. 124. 10) macht von dem *Cr. Loewi* indessen die Angabe: «der Hinterleib fast unpunktirt, fast wie bei *Thyreopus* gebaut», welche Angabe vielleicht so zu verstehen ist, dass bei dem *Cr. Loewi* gleichfalls zwei parallele Kiele vorhanden sind, da Schenck diese letzteren in der von Wesmaël entlehnten Characteristik der *Thyreopus*-Gruppe (l. c. p. 71) gleichfalls erwähnt.

α) Hinterleib gewöhnlich, kurz, das erste Segment mit zwei sehr stumpfen, nach hinten convergirenden Längskielen, die oft ganz undeutlich und verwischt erscheinen. Der Kinnausschnitt ist schmal, tiefer als breit, hinten gerade abgeschnitten und geht hier

unter einem Bogen in die fast parallelen Seiten über. Die Fühler sind bei beiden Geschlechtern 12-gliedrig.

*) Die Valvula supraanalis beim Männchen ohne Längsrinne, beim Weibchen mit abgesetztem, dreieckigem, flachem und ziemlich breitem, an den Seiten ausgeschweiftem Mittelfelde.

XIII. Ceratocolus St.-Farg. — H.-Sch.

Grob punktirt, ziemlich matt; die Seiten des Metanotum regelmässig und sehr grob gestreift.

**) Die Valvula supraanalis beim Männchen gewöhnlich mit einem deutlichen Längseindruck; beim Weibchen ist das Miftelfeld schmal, gerinnt, und die Seitentheile mit einigen am Mitteltheile hinziehenden, mehr oder weniger gedrängten, steifen Borstenhaaren besetzt.

XIV. Thyreus St.-Farg. — H.-Sch.

Diese Gruppe ist ausgezeichnet durch die auffällige Difformität der Geschlechter, das Männchen namentlich durch den schmalen nach hinten verengten Kopf, die in Folge dessen in einem gleichseitigen Dreieck stehenden Ocellen u. s. w. Die Skulptur ist ähnlich wie bei *Ceratocolus*, die Metapleuren indessen feiner und unregelmässiger gestreift.

XV. Crabro Dahlb.

Von den hierher gehörigen Arten ist der *Cr. grandis* (*fossorius* auct.) dadurch vor den übrigen bemerkenswerth, dass bei demselben gleichfalls das Männchen durch die Gestalt des Kopfes u. s. w. von dem

Weibchen sehr auffällig abweicht, wodurch die nahe Verwandtschaft mit der *Thyreus*-Gruppe angedeutet erscheint. Von der folgenden Gruppe differiren die *Crabro*-Arten durch die regelmässigen Stricheln des Dorsulum, welche hinten der Länge nach, vorn der Quere nach verlaufen. Es scheint indessen, dass der mir unbekannte *Cr. Kollari* Dahlb. einen Übergang zu der folgenden Gruppe vermittelt, indem nach Dahlbom's Angaben bei dieser Art die Strichelung des Dorsulum weit spärlicher ist als bei den andern Arten und vorn in der Mitte durch Punkte ersetzt erscheint. Überdies scheint der *Cr. Kollari*, welcher wahrscheinlich mit dem *Ceratocolus fasciatus* St.-Farg. (cf. Wesmaël, Fouiss. de Belg. p. 156) identisch ist, der nachstehend als *Cr. (Solenius) intermedius* beschriebenen Art überaus nahe verwandt zu sein.

XVI. Solenius St.-Farg. (= *Ectemnius* Dahlb.).

Bei den hierher gehörigen Arten ist die Punktirung verschieden, bei einzelnen so grob wie bei *Thyreus*, bei den meisten so fein wie bei *Crabro* und *Clytochrysus*, welcher Unterschied indessen durch andere Arten ausgeglichen wird. Das Dorsulum ist höchstens nur unregelmässig gestrichelt, bei den gröber punktirten Arten sind indessen auch an den Seiten des Thorax keine Stricheln vorhanden, höchstens an den Metapleuren, doch auch diese Stricheln sind bisweilen undeutlich. Die *Solenius*-Arten sind übrigens von *Thyreus* und *Clytochrysus* leicht an den Mandibeln zu unterscheiden, die bei allen *Solenius*-Arten innen mit einem, beim Männchen namentlich stark entwickelten, Zahn versehen sind. Dagegen dürfte sich die Identität mit der *Crabro*-Gruppe wohl baldigst herausstellen.

An den Fühlern ist das dritte Glied je nach den einzelnen Arten hinsichtlich der Länge verschieden, indessen nie so gestreckt wie bei der *Clytochrysus*-Gruppe.

XVII. Clytochrysus (= *Crabro* St.-Farg. et *Solenius* Dahlb., Wesm.).

Mandibeln innen ungezähnt; das dritte Fühlerglied sehr lang, beim Weibchen etwa dreimal so lang als das zweite und wohl doppelt so lang als das vierte, beim Männchen im Verhältniss zu den andern Gliedern noch gestreckter und dadurch ausgezeichnet, dass zwei zahnartige Erhöhungen an demselben ausgebildet sind. Kopfschild meist goldhaarig; in letzterer Hinsicht variiren indessen die einzelnen Arten.

—

Wie ein eingehender Vergleich ergiebt, sind die XVII vorstehend aufgezählten Gruppen einander keineswegs gleichwerthig. Denn während einzelne Gruppen sich durch sehr scharfe Merkmale von einander scheiden lassen, erscheinen andere, z. B. die zuletzt erwähnten, nur durch Merkmale von untergeordneter Bedeutung von einander getrennt. Für den Augenblick ist es indessen noch nicht möglich, mit Bestimmtheit anzugeben, welche Gruppen die unberechtigten sind. Nach meinem Dafürhalten müssten die erwähnten siebzehn Gruppen etwa auf neun reducirt werden, und zwar auf *Entomognathus*, *Lindenius* (incl. *Chalcolamprus*), *Trachelosimus*, *Tracheliodes*, *Corynopus* (incl. *Physoscelis*), *Crossocerus* (incl. *Blepharipus*), *Cuphopterus*, *Thyreopus* (incl. *Anothyreus*) und *Crabro* (incl. *Ce-*

ratocolus, *Thyreus*, *Solenius* et *Clytochrysus*). Die Gruppen der Crabronen hätte ich auch in dem eben angegebenen Umfange aufgeführt, wenn nicht bereits von Andern die Zersplitterung weiter geführt worden wäre. Ohne Zweifel werden grössere Materialien, namentlich die exotischen Arten, das Verhältniss der einzelnen Gruppen zu einander noch klarer darlegen. Von den bisher bekannten exotischen Arten, welche zur Creirung von Gattungen Veranlassung gaben, hat indessen *Dasyproctus* St.-Farg. (Crab. p. 801. — Hym. III. p. 203, = *Megapodium* Dahlb. Hym. bor. I. p. 510. — Tab. Synopt. 11. 61) keinen Einfluss auf die Gruppirung, insofern sich derselbe nämlich, abgesehen von dem gestreckten Hinterleibe, an dem das erste Segment namentlich sehr lang und schmal ist, an die zuletzt erwähnten Gruppen anzuschliessen scheint, vielleicht auch hinsichtlich der Zahl der Fühlerglieder der Männchen, worüber indessen keine Angaben vorliegen. Dasselbe lässt sich von der von Spinola aufgestellten, wie es scheint, an *Dasyproctus* sich anschliessenden Gattung *Podagritus* sagen, über welche angeblich berechtigte Gattung ich indessen nichts Näheres anzugeben vermag, da ich Gay's Historia fisica y politica de Chile nicht habe zur Benutzung erlangen können. Über die Gattung *Podagritus* habe ich überhaupt nur die von Smith (Cat. of Hymenopt. Ins. of the Brit. Mus. IV. pl. IX. fig. 5) mitgetheilte Abbildung vergleichen können, aus welcher indessen nur das zu ersehen ist, dass der Hinterleib sehr lang und schmal ist, und gegen die Spitze ganz allmählich an Breite zunimmt. Mit den *Rhopalum*-Arten, mit welchen Smith die *Podagritus* (l. c. p. 391) zusammen-

stellt, haben die letzteren indessen gewiss nichts gemein.

So viel über die Gruppirung der Crabronen nach den mir vorliegenden Materialien. Von den mir bekannt gewordenen Arten, glaube ich, folgende besonders hervorheben zu müssen:

1. Cr. (Entomognathus) Sahlbergi: *Fortius punctatus aeneo-niger nitidus, abdominis segmentorum marginibus brunnescentibus, tegulis anoque rufo-testaceis, tuberculis humeralibus, antennarum scapo pedibusque flavo-nigroque variegatis. Tibiis posticis externe submuticis, scutello medio longitudinaliter impresso metanotique spatio cordiformi polito, medio tenuissime canaliculato et crenatura tenui circumscripto.* ♀ 5 Mm.

Diese ostsibirische, von Sahlberg bei Ochotsk gesammelte Art, von welcher mir Hr. Prof. Mäklin ein Weibchen zur Ansicht mitgetheilt hat, ist dem europäischen *Cr. (Entomognathus) brevis* zwar täuschend ähnlich, indessen ohne Zweifel verschieden, und zwar unterscheidet sie sich von der europäischen Art durch die durchgängig gröbere Punktirung, den in der Mitte geglätteten, aber nicht mit einer Längsrinne versehenen Scheitel, das in der Mitte der Länge nach niedergedrückte, sehr fein gerinnte Schildchen, das von einer viel feineren Kerblinie umgebene Spatium cordiforme und endlich durch die aussen fast unbewehrten, bei der europäischen Art dagegen deutlich gesägten Hinterschienen. Bei dem mir allein bekannten Weibchen ist überdies das Mittelfeld der Valvula supraanalis breiter und die Vorderhüften sind unbewehrt, während diese bei dem Weibchen der europäi-

schen Art vor den Trochanteren mit einem ziemlich langen stäbchenartigen Aufsatz versehen sind.

2. **Cr. (Chalcolamprus) luteiventris:** *Obsoletius punctatus, clypeo medio rotundato et utrinque obtuse bidentato, metanoto sublevi, spatio cordiformi amplo, fortius longitudinaliter striato; niger, mandibulis ad apicem rufis, pronoti striga utrinque, tuberculis humeralibus alarumque basi flavis, abdomine, geniculis, tibiis tarsisque flavo-rufescentibus, abdominis segmentis dorsalibus quarto et quinto basi nigricantibus ventralique secundo medio infuscato et utrinque puncto nigro signato.* ♀ $7^1/_2$ Mm.

Abgesehen von der unter den Crabronen sehr ausgezeichneten Färbung, ist diese Art unter den eigentlichen *Lindenius* auch noch dadurch bemerkenswerth, dass die Fühler von den Augen doppelt so weit als von einander entfernt sind. Im Übrigen stimmt diese Art mit dem *Cr. albilabris* sehr überein. Sie ist indessen etwas gedrungener, der Kopf verhältnissmässig breiter, die Punktirung feiner u. s. w. Leider ist bei dem einen mir vorliegenden Weibchen der Fundort nicht angegeben, doch dürfte diese Art schwerlich aussereuropäisch sein, da in der akademischen Sammlung sonst gar keine exotischen Crabronen vorhanden sind.

3. **Cr. (Blepharipus) hirtipes:** *Elongatus, niger, capite thoraceque antico supra dense subtiliter punctatis, metanoto opaco, spatio cordiformi sublevi, parvo, crenatura distincta circumscripto medioque late sulcato.*

♂. *Clypeo ad centrum marginis apicalis valde producto. Femoribus tibiisque anticis fusco-lineatis et*

intus longe pilosis, illis brevibus subdilatatis, his ampliatis intus late sulcatis. Tibiis posticis submuticis, tarsis anterioribus albidis, anticis paulo dilatatis, mediis elongatis, articulo primo sequentibus simul sumptis longiore. Valvula supraanalis ut segmenta praecedentia subtiliter punctata, apice fulva. $7^2/_3$ Mm.

*Crabro capito** Eversm. Bull. de Mosc. 1849. II. 419. 7. ♂.

Ich habe von dieser Art nur ein einziges und noch dazu schlecht erhaltenes Männchen untersucht, welches von Eversmann im Juni bei Spask gefangen worden ist. Dieses stimmt von den mir vorliegenden Arten mit dem Männchen des *Cr. nigrita (pubescens)* sehr überein, unterscheidet sich aber von demselben, abgesehen von der dichteren Punktirung und dem kleinen deutlich abgesetzten Spatium cordiforme, unter Anderm dadurch, dass an den Vorderbeinen die Schenkel, Schienen und Füsse deutlich breiter sind. Die Vorderschienen erscheinen (von vorn betrachtet) keulenförmig und an den weisslichen Vorderfüssen ist nur das Klauenglied bräunlich. Die Mittelfüsse sind sehr gestreckt, das erste Glied ist etwas länger als die vier folgenden zusammen. An der specifischen Verschiedenheit des *Cr. hirtipes* von *Cr. nigrita* ist demnach nicht zu zweifeln.

In dem Verzeichniss der um St. Petersburg aufgefundenen Crabroninen habe ich die Vermuthung geäussert, dass der von Dahlbom (Hym. Europ. I. 521. 2. ♂) kurz erwähnte, von Boheman in Lappland gefangene *Cr. barbipes* vielleicht das Männchen des *Cr. diversipes* H.-Sch. (*affinis* Wesm.) sein könnte, indem die von Dahlbom gemachten Angaben so ziemlich mit dem übereinstimmen, was Herrich-Schaeffer über das Männchen seines *Cr. diversipes* mittheilt. Da Dahlbom

indessen nichts über die Färbung seines *Cr. barbipes* angiebt, so wäre es nicht unmöglich, dass der letztere auf die vorliegende Art zu beziehen sei, auf welche die von Dahlbom gemachten Angaben gleichfalls so ziemlich zutreffen und zwar insofern noch besser, als Dahlbom die Vorderschienen gleichfalls als erweitert angiebt, während Herrich-Schaeffer dieselben bei dem Männchen seines *Cr. diversipes* «einfach» nennt. Wie dem übrigens auch sei, der Name *barbipes* hat keine grössere Berechtigung als irgend ein Catalogsname, indem aus den bisher gemachten Angaben nicht zu ersehen ist, welche Art von Dahlbom gemeint ist. Auch scheint die dem Männchen des *Cr. 4-maculatus* (var. *levipes* v. d. L.) gegenüber gemachte Angabe «Corpus magnum» für eine Verschiedenheit des *Cr. barbipes* zu sprechen; es wäre indessen nicht unmöglich, dass Dahlbom auch in späterer Zeit den *Cr. levipes* nicht gekannt hat.

4. Cr. (Crossocerus) pullulus: *Niger, capite thoraceque antico distincte punctatis, fronte medio canaliculata, ad oculorum marginem interiorem linea impressa tenui postice ad ocellum posteriorem curvata, pronoti angulis humerali-anticis obtusis, rotundatis, metanoti spatio cordiformi levi, medio sulcato crenaturaque distincta circumscripto, carinis lateralibus posticis tenuiter crenatis.*

♂. *Flagello subtus et ad apicem testaceo, scapo externe, clypei macula laterali, mandibulis, macula genarum post earum basim, pronoti linea transversa medio interrupta tuberculisque humeralibus nec non pedibus maxima parte flavis; femoribus anticis subtus, intermediis medio ferrugineis. Valvula supraanali fortiter punctata, rotundata, ad apicem fulvum subangustata.* 5 Mm.

In der Färbung ähnelt das vorstehend characterisirte, von Sahlberg bei Ochotsk gefangene Männchen in hohem Grade der mir unbekannten, allgemein als *Cr.*

bimaculatus bezeichneten Varietät des *Cr. (Crossocerus) 4-maculatus*. Der *Cr. pullulus* gehört aber zu den kleinen Arten und weicht überdies durch die gelben, an der Spitze pechrothen Mandibeln, die unbewehrten, vorn mit einem gelben Flecken versehenen Wangen u. s. w. von *Cr. 4-maculatus* ab. Im Habitus stimmt er mit *Cr. varius* wohl zunächst überein, doch unterscheidet er sich von diesem, abgesehen von der abweichenden Färbung, unter Anderm durch die gewölbte Valvula supraanalis, an welcher kein Mittelfeld abgesetzt ist, und durch den geglätteten, spiegelblanken Metathorax, an welchem die Kerblinien sehr regelmässig und scharf ausgeprägt sind. Durch die Skulptur des Metathorax nähert sich der *Cr. pullulus* auch dem *C. Wesmaëli*, indem, wie bei diesem, die Lateralkiele des abschüssigen Theils des Metanotum jederseits mit einer Punktreihe versehen sind, welche indessen viel regelmässiger und feiner sind, etwa doppelt so fein als die Pleurallinien. Hinsichtlich der Färbung der Beine ist noch anzugeben, dass die Vorderschenkel vorn gelb und unten röthlich sind, desgleichen sind die Mittelschenkel vorn schmutzig gelb und hinten in der Mitte röthlich; im Übrigen sind die vorderen Beine gelb, die Schienen, namentlich die mittleren, sind innen geschwärzt, die Füsse gegen die Spitze dunkler. Die Hinterbeine sind schwarz, die Basalhälfte der Schienen, ein vorderer Längswisch an denselben und das erste Glied der bräunlichen Füsse fast bis zur Spitze gelb.

5. **Cr. (Crossocerus) distinguendus:** *Elongatus, niger, palpis piceis, capite thoraceque dense punctatis, fronte medio profunde canaliculata, ad partem superiorem ocu-*

lorum marginis interioris levigata, pronoto antice obtuse marginato, lateribus valde obliquis angulisque anticis rotundatis, metanoti spatio cordiformi completo.

♂. *Antennarum scapo externe flavo, tarsis, saltem anterioribus, subtus, femoribus tibiisque anticis intus ferrugineis et praeterea his antice flavis et illis (sc. femoribus) supra linea longitudinali citrina ornatis; femoribus tibiisque mediis simplicibus. Valvula supraanalis postice rotundata, fortius punctata.* $5^1/_2$ Mm.

Von dieser Art fing mein Bruder Ferdinand drei Männchen bei Creuznach und Interlaken. Sie steht dem *Cr. elongatulus*, und zwar den mir unbekannten, mit pechschwarzen Tastern versehenen Varietäten, zunächst und ist mit diesen vielleicht auch verwechselt worden. Das Männchen des *Cr. distinguendus* ist indessen von dem *Cr. elongatulus* schon durch den an der Oberseite der Vorderschenkel befindlichen citronengelben Längswisch zu unterscheiden. Ausserdem ist der Kopf etwas feiner punktirt, die Ocellen stehen in einem etwas spitzeren Dreieck und es ist an der am Innenrande der Augen geglätteten Stirn höchstens die Spur eines schrägen Eindrucks wahrzunehmen. Überdies ist das Pronotum gerundeter, namentlich an den Vorderecken, welche sehr stumpf und vollständig abgerundet sind. Die Valvula supraanalis, welche bei dem Männchen des *Cr. elongatulus* am Hinterrande abgestutzt erscheint, ist bei *Cr. distinguendus* regelmässig gerundet. Endlich sind bei dem letzteren die Mittelschenkel und Mittelschienen einfach, während bei dem Männchen des *Cr. elongatulus* die Mittelschen-

kel unten an der Basis über die Trochanteren mit winklig gerundetem Vorsprunge vortreten und die Mittelschienen innen gleich unter der Basis aufgetrieben erscheinen. Ich bemerke ausdrücklich, dass ich Exemplare des *Cr. elongatulus* mit pechschwarzen Tastern nicht habe vergleichen können, doch ist an der Identität dieser letzteren mit den gelbtastrigen nach den von so vielen Seiten gemachten übereinstimmenden Angaben nicht wohl zu zweifeln.

6. Cr. (Anothyreus) Mäklini: *Capite thoraceque nitidis, parce punctatis, metanoto tenuiter ruguloso, rugulis anticis obliquis et regularibus; — niger, scapo ad apicem, pronoti angulis humerali-anticis, linea transversa post-scutelli vel etiam punctum scutelli, abdominisque segmentis 2 — 6 albido-fasciatis, fasciis tribus anterioribus late interruptis; tegulis, geniculis, tibiis tarsisque rufo-testaceis, tibiis posticis ad basim, anterioribus intus nigricantibus, externe subflavis.* ♂ $8^1/_2$ Mm.

Von dieser Art liegen mir zwei von Hrn. Prof. Mäklin eingesandte, von Sahlberg bei Ochotsk gesammelte Männchen vor, welche von allen mir bekannten Crabronen dem *Cr. (Anothyreus) lapponicus* ohne Zweifel zunächst stehen. Auch die Skulptur ist eine ähnliche, nur sind auf Kopf und Thorax die Zwischenräume nicht rugulös und matt, sondern geglättet und glänzend, und desgleichen ist die Runzelung des Metanotum feiner und regelmässiger. Die Färbung ist ganz abweichend, wie aus der Diagnose ersichtlich. An der Valvula supraanalis ist ein ziemlich gleichbreites, an der Spitze gerundetes, ziemlich grob punktirtes und fein behaartes Mittelfeld abgesetzt, ähnlich

wie bei einigen *Crossocerus*-Männchen, z. B. bei *Cr. varius*, *ovalis* u. s. w.

7. **Cr. (Thyreopus) sibiricus:** *Griseo-pilosus niger, scutello abdomineque sulphureo-pictis, geniculis, tibiis tarsisque ferrugineis; vertice ante stemmata parum depresso dorsuloque opacis, longitudinaliter striatis, metanoto subtiliter coriaceo.*

♀. *alis hyalinis.* 14 Mm.

♂. *alis ad marginem infuscatis, pedum anticorum scuto tibiali maculis oblongis brunneis subpellucidis ornato et ad marginem superiorem punctis densis elongatis et albo-hyalinis notato.* 13 Mm.

Von dieser aus Kiachta stammenden Art steht ein Pärchen in der Eversmann'schen Sammlung unter dem beibehaltenen Namen. Diese Art ist dem *Cr. cribrarius* sehr nahe verwandt, und das Weibchen weicht auch nur, abgesehen von der Färbung und den glashellen Flügeln, durch den etwas weniger vertieften Scheitel und das feiner skulpirte Metanotum ab. Das Männchen weist dem Männchen des *Cr. cribrarius* gegenüber indessen grössere Unterschiede auf. Die Fühler sind zwar ähnlich gebildet, es treten aber nur drei Glieder (das achte, neunte und zehnte) an ihrem hinteren Endwinkel vor und es ist an diesen Gliedern der hintere Rand bräunlich gelb, eben so wie der Vorderrand des vierten bis dreizehnten Gliedes, wo diese lichtere Färbung nur in grösserer Breite auftritt. Ferner ist die Unterseite der Fühlergeissel nackt, ohne Spur von Wimperhaaren. Endlich ist an den Beinen, welche mit denen des Männchens von *Cr. cribrarius* sehr übereinstimmend gebildet sind, die Fär-

bung sehr abweichend. An den Vorderbeinen ist nämlich der Fuss röthlich gelb und der Tibialschild nur am oberen Rande mit hyalinen (siebartigen) Flecken versehen, welche indessen sehr gestreckt sind und nach innen zu einen breiten Raum einnehmen, während der übrige Theil des Tibialschildes mit grossen, ovalen, durchscheinenden Flecken von bräunlicher Farbe bezeichnet ist, welche Flecken in ihrem Centrum ein braunes Pünktchen führen.

8. **Cr. (Ceratocolus) ochoticus, Crabronis subterranei** mera varietas: *Niger, scapo citrino, pedibus, flagelli abdominisque basi rufo-testaceis, tuberculis humeralibus postscutelloque et apud feminam etiam pronoto utrinque et scutello flavo-signatis, abdominis segmento primo apud marem utrinque puncto flavo notato, reliquis praeter analem in utroque sexu fasciatis, fasciis duabus anterioribus medio interruptis.*

Der *Cr. ochoticus* ist insbesondere deshalb interessant, weil er eine der bereits von Eversmann (Bull. de Mosc. 1849. I. p. 423. 19) unter β erwähnten Varietät des *Cr. alatus* analoge Form ist, welche Smith (Cat. of Hymenopt. of the Brit. Mus. IV. 415. 117) als selbstständige Art unter dem Namen *Cr. basalis* beschreibt. Von *Cr. subterraneus* variiren indessen beide Geschlechter hinsichtlich der Färbung in nahezu übereinstimmender Weise, während von *Cr. alatus*, wenigstens nach den bisherigen Beobachtungen, nur bei den Weibchen solche Farbenverschiedenheiten vorzukommen scheinen. Die *Ceratocolus*-Arten erinnern also hinsichtlich der Veränderlichkeit der Färbung an die kleineren *Nysson*, wo der Hinterleib bei den einzelnen Arten in ähnlicher Weise variabel ist. Es weisen

indessen auch die erwähnten *Nysson*-Arten einige Differenzen hinsichtlich des Auftretens der rothen Färbung am Hinterleibe auf. So sind z. B. Männchen des *Nysson maculatus* mit schwarzem Hinterleibe und Weibchen, an denen das Basalsegment roth ist, recht häufig, während die mit schwarzem Hinterleibe versehenen Weibchen, an denen immer auch das Schildchen schwarz ist und welche Wesmaël daher mit übereinstimmend gefärbten Männchen als *N. interruptus* von *N. maculatus* sondert, recht selten zu sein scheinen, und noch ungleich seltener sind die Männchen, bei denen das erste Hinterleibssegment roth ist; wenigstens habe ich bisher nur ein einziges derartiges Exemplar zu Gesicht bekommen. Von *N. trimaculatus* Rossi beobachtete Shuckard (Foss. Hymenopt. p. 252) Exemplare, an welchen die Basis des ersten Hinterleibssegments roth ist und ist vermuthlich gleichfalls auf ähnliche Varietäten des *N. trimaculatus*, bei welchen nur das ganze erste Hinterleibssegment roth ist, der *N. 10-maculatus* Spinola zu beziehen und desgleichen die von St.-Fargeau als *N. maculatus* beschriebenen Exemplare, an deren Identität mit dem echten *N. maculatus* auct. bereits Wesmaël zweifelt. Von der dritten, hierher gehörigen Art, vom *Nysson dimidiatus*, sind bisher nur solche Exemplare beobachtet worden, deren Hinterleib an der Basis roth ist. Aus der hiesigen Gegend habe ich indessen zwei Männchen, deren Hinterleib einfarbig schwarz ist, so dass demnach auch bei dem letztgenannten *Nysson* analoge Farbenvarietäten vorkommen wie bei den beiden andern, zunächst verwandten Arten.

In Berücksichtigung der Farbenverschiedenheiten,

welche die vorstehend erwähnten Grabwespen aufweisen, durfte ich auf die abweichende Färbung der Ochotsker Exemplare kein zu grosses Gewicht legen, weshalb ich denn auch den *Cr. ochoticus* als Varietät des *Cr. subterraneus* aufgeführt habe, da er diesem letzteren gegenüber sonst gar keine festzuhaltenden Verschiedenheiten aufweist. Die Punktirung des Hinterleibs ist bei den Ochotsker Exemplaren allerdings feiner und gedrängter als bei den mir vorliegenden europäischen Individuen des *Cr. subterraneus*. Die letzteren sind indessen hinsichtlich der Stärke und Dichtigkeit der Punktirung des Hinterleibes nicht ganz constant, weshalb mir denn auch die Identität der Ochotsker Exemplare mit *Cr. subterraneus* nicht zweifelhaft scheint.

9. Cr. (Solenius) intermedius: *Niger, flavo-pictus, abdominis segmentis 2 — 5 et apud marem etiam sexto utrinque aequaliter maculatis vel fasciatis, ocellis fere in lineam curvam dispositis, antennarum articulo tertio pedicello duplo longiore, pronoto utrinque inermi, metanoto apud marem distinctius rugoso, rugulis his apud feminam subtilissimis carinaque laterali areae posticae brevissima, abbreviata.*

Crabro lapidarius var.* Eversmann Bull. de Mosc. 1849. II. 428. 26. ♂ ♀.

♀. *Clypeo medio obsolete angulatim exciso, utrinque subdentato, capite dorsuloque distinctius punctatis, hoc ad latera et postice striis nonnullis subtilissimis signato.* $7^1/_2$ — 8 Mm.

♂. *Clypeo antice distinctius producto, subtruncato et utrinque subdentato. Antennarum articulis non*

emarginatis, tertio sequentibusque subtus linea elevata notatis, ultimo subconico, vix compresso. Tarsis simplicibus, femoribus anticis basi subtus rotundato-productis, tibiis intermediis antice concaviusculis. Caput et thorax rugosiora, dorsulum postice longitudinaliter, antice utrinque subtransversaliter rugulosum, rugulis irregularibus. Valvula supraanalis postice rotundata medioque linea vix impressa notata. 7 Mm.

Diese, in Spask im Juli vorkommende Art, von welcher in der Eversmann'schen Sammlung zwei Weibchen und drei Männchen einigen andern Crabronen beigesteckt sind, ist in der Gestalt und auch in der Färbung dem *Cr. (Clytochrysus) chrysostomus* sehr ähnlich und nähert sich der *Clytochrysus*-Gruppe auch noch durch das verlängerte dritte Fühlerglied. Dieses letztere ist indessen doch etwas kürzer als das vierte und fünfte Fühlerglied zusammen, und da ausserdem die Mandibeln am Innenrande beim Männchen mit einem deutlichen Zahne versehen sind, welcher beim Weibchen, ähnlich wie bei andern Crabronen, durch einen zwar sehr stumpfen, indessen deutlichen Vorsprung ersetzt erscheint, so unterliegt die Aufnahme dieser Art in die *Solenius*- oder Dahlbom's *Ectemnius*-Gruppe keinem Zweifel.

Von *Cr. (Crabro) Kollari* Dahlb., mit welchem das Männchen des *Cr. intermedius* durch die Bildung der Fühler und Mittelfüsse übereinzustimmen scheint, weicht die hier beschriebene Art durch die Skulptur des Dorsulum ab, welches letztere, namentlich bei dem Männchen, zwar deutliche Runzeln aufweist, welche indessen zu unregelmässig sind, als dass sie mit der

Strichelung, wie sie bei der *Crabro*-Gruppe angetroffen wird, parallelisirt werden könnte. Ausserdem sollen bei dem *Cr. Kollari*, nach Dahlbom's Angaben, die Ocellen in einem fast gleichseitigen Dreieck stehen, am Pronotum soll die «emarginatura ampla et profunda» sein, während beim *Cr. intermedius* die von Dahlbom als emarginatura bezeichnete Mittelfurche im Wesentlichen so wie bei *Cr. 4-cinctus* (*interruptus* Dahlb.) gebildet ist.

10. Cr. (Solenius) spinipes: *Niger, mandibulis apice pedumque articulationibus, tibiis tarsisque ex parte piceis, antennarum scapo antice, pronoto fere semper utrinque et abdominis segmentis 2 — 5 vel apud marem etiam sexto utrinque macula transversa flava signatis, maculis segmenti secundi sequentibus plus quam duplo majoribus. Metanoti area postica lateraliter non limitata tibiisque posticis externe spinulis brevissimis sparsis obsitis.*

Crabro cephalotes var.* Eversm. Bull. de Mosc. 1849. I. 428. 27. ♂ ♀.

♀. *Clypeo medio triangulariter exciso et utrinque unidentato. Dorsulo postice tenuissime longitudinaliter striato, striis antice utrinque extrorsum curvatis.* $14^1/_2$ Mm.

♂. *Clypeo ut apud feminam, sed medio minus producto et obsoletius exciso. Antennarum articulis ultimo subconico, 4°, 5°, 6° et 7° subtus tuberculatis, tuberculo articuli septimi minore. Pedum anticorum trochanteribus femoribusque subtus spina valida armatis, spina femorali ante medium sita. Tarsis anticis simplicibus, articulo primo tarsorum*

intermediorum antice apice producto et spinis brevibus nonnullis obsito. Valvula supraanali postice rotundata, medio tenuiter canaliculata. 11 Mm.

Diese Art, von welcher in Hrn. Radoszkofsky's Sammlung ein angeblich vom Amur stammendes Männchen vorhanden ist, fing Eversmann im Juni und Juli bei Spask und Kasan und verwechselte diese, durch die Färbung schon sehr ausgezeichnete Art mit *Cr. cephalotes* und *sexcinctus*, mit welchem letzteren diese Art allerdings im Habitus und auch hinsichtlich der Skulptur des Metanotum sehr übereinstimmt. Bemerkenswerth ist, wie gesagt, die Färbung, namentlich die der Beine, an welchen nur ab und zu an der Aussenseite der Vorderschienen ein kleines gelbes Fleckchen vorhanden ist. Ich hebe dies deshalb hervor, weil Fabricius von seinem, ohne Zweifel nach Weibchen beschriebenen *Cr. cephalotes* (Syst. Piez. 308. 5) die Angabe macht: «Statura et summa affinitas *fossorii*, cujus forte mera varietas», seinen *Cr. fossorius* aber «pedibus nigris» beschreibt, weshalb man denn versucht sein könnte, den *Cr. fossorius* Fabr. (non Linné) auf den *Cr. spinipes* zu beziehen. Dass aber der *Cr. fossorius* Fabr. wirklich nach Weibchen beschrieben wurde, giebt bereits auch Illiger (Ed. Faun. Etrusc. II. 148. 878) an, und kann man daher diese, den *Cr. fossorius* Fabr., nur dann auf *Cr. grandis*, welche Art jetzt allgemein, indessen ohne Grund als *Cr. fossorius* aufgezählt wird, beziehen, wenn in der Fabricius'schen Beschreibung etwas ausgefallen ist und statt «pedibus nigris» «pedibus flavis, femoribus nigris» hätte stehen sollen, welche Vermuthung ich für die wahrscheinlichste halte und womit auch die Angabe in Ein-

klang stehen würde, welche Dahlbom (Hym. Europ. I. p. XXIV) über die Fabricius'schen Originalexemplare macht.

—

Die vorstehend aufgeführten zehn Arten sind diejenigen, welche unter den mir gegenwärtig vorliegenden einer besonderen Erwähnung bedürftig schienen. Hinsichtlich der andern, zum grössten Theil bereits hinreichend bekannten Crabronen glaube ich darauf aufmerksam machen zu müssen, dass die von Kiesenwetter (Stett. entom. Zeit. 1849. p. 91) als *Rhopalum nigrinum* beschriebene, mir leider unbekannte Art vielleicht ein Mittelglied zwischen *Physoscelis* und *Corynopus* abgiebt, insofern diese Art nämlich, den von Kiesenwetter gemachten Angaben nach, mit *Corynopus tibialis* übereinzustimmen scheint, durch die Formation des Kopfschildes aber den *Physoscelis* sich nähert. Wesmaël scheint als *Rhopalum gracile* (1851. Fouiss. de Belg. p. 126) das Weibchen derselben Art beschrieben zu haben, welches er auch wegen des in der Mitte nicht vorgezogenen Kopfschildes zu *Physoscelis* St.-Farg. stellt. Da unter den Crabronen der Name «*gracilis*» schon vor Wesmaël von Eversmann und «*nigrinus*» schon viel früher von Herrich-Schaeffer zur Bezeichnung andrer Arten gebraucht worden ist, so schlage ich für die von Kiesenwetter entdeckte Art den Namen «*Kiesenwetteri*» vor.

Erwähnenswerth ist ferner, dass die Arten der *Blepharipus*-Gruppe hinsichtlich der Skulptur des Metanotum sehr veränderlich zu sein scheinen, eben so wie einige Arten der *Crossocerus* und einzelner anderer Gruppen, wo aber die Veränderlichkeit keinen so ho-

hen Grad zu erreichen scheint. Denn abgesehen von der schon mehrfach gemachten Beobachtung, dass bei den *Blepharipus*-Arten nämlich, wie z. B. bei *Cr. capitosus*, *podagricus* und *diversipes* der Basaltheil resp. das Spatium cordiforme des Metanotum bald deutlich gestrichelt, bald aber auch vollständig glatt erscheint, unterliegt auch die das Spatium cordiforme abgränzende Kerblinie hinsichtlich ihrer Ausbildung und Tiefe bedeutenden Schwankungen. Ich selbst habe zwar in letzterer Hinsicht nur geringe Abweichungen zu beobachten Gelegenheit gehabt, allein aus den übereinstimmenden Angaben, welche von Dahlbom, Taschenberg und Schenck über den *Cr. congener* gemacht werden, geht es unzweifelhaft hervor, dass der letztere nur eine Varietät des Weibchens von *Cr. podagricus* ist, bei welcher Abänderung die das Spatium cordiforme umgränzende Kerblinie undeutlich geworden oder auch vollständig geschwunden ist, und werden sich ohne Zweifel noch manche andere, nach einzelnen Exemplaren aufgestellte, angeblich berechtigte Arten als Varietäten anderer, häufiger vorkommender erweisen.

Ein zweites, von Vielen ganz besonders berücksichtigtes Merkmal ist von der An- oder Abwesenheit eines Zähnchens an den Mesopleuren entnommen, welches Merkmal seit Shuckard, der dasselbe zuerst beobachtete, ganz allgemein sogar zur Gruppirung der *Blepharipus* resp. *Crossocerus* verwandt wird. Dahlbom giebt aber von dem Männchen des *Cr. ovalis* St.-Farg. (= *exiguus* Dahlb. Hym. Europ. I. 326. 214) selbst bereits an: «Mesopleurae spinula perobsoleta parum conspicua», und kann ich die letztere Angabe

über die Veränderlichkeit des Zähnchens in dieser Art vollständig bestätigen, indem mir ausser Männchen auch ein Weibchen des *Cr. ovalis* vorliegt, an dessen Mesopleuren auch nicht die Spur eines Zähnchens vorhanden ist. Auch Taschenberg (Zeitschr. f. d. Gesammt. Naturw. 1858. XII. p. 107. 11) hat es bereits hervorgehoben, dass er zwei Weibchen des *Cr. ambiguus* besitze, «deren Seiten der Mittelbrust zwar aufgetrieben sind, aber keine Spur von Dörnchen zeigen». Die auffallendste Erscheinung hinsichtlich der Veränderlichkeit des Mesopleuralzähnchens bietet jedenfalls der *Cr. nigrita (pubescens)*, indem die Männchen dieser Art stets ungezähnte Mesopleuren haben, während bei den Weibchen das Zähnchen durchgängig ausgebildet zu sein scheint, was auch vielleicht die Ursache war, weshalb das Weibchen des *Cr. nigrita* so lange verkannt und mit dem Weibchen von *Cr. leucostoma* verwechselt worden ist. Eine Gruppirung der erwähnten Crabronen nach der An- oder Abwesenheit eines Zähnchens an den Mesopleuren ist also durchaus unstatthaft.

—

Dies ist das Wesentlichste, was ich über die bereits bekannten Arten schon jetzt anführen zu müssen für nöthig hielt. Zum Schluss theile ich noch eine Übersicht der in der Eversmann'schen Sammlung vorhandenen, aus der Wolga-Ural-Gegend stammenden Crabronen mit, welche Übersicht insofern auf einiges Interesse Anspruch zu machen berechtigt ist, als die nachstehend erwähnten Crabronen die Typen sind zu der von Eversmann im Bulletin de Moscou (1849.

II. p. 359 sq.) veröffentlichten Fauna Volgo-Uralensis, deren genauere Prüfung, meiner Ansicht nach, nicht rasch genug vorgenommen werden kann. Der leichteren Übersicht wegen gebe ich ein systematisches Verzeichniss der Arten mit Angabe des Fundorts und derjenigen Namen, unter welchen die nachstehend verzeichneten Crabronen in der Eversmann'schen Sammlung vorkommen. Ich hielt es auch für zweckmässig, diejenigen Exemplare, welche mit einer von Eversmann selbst geschriebenen Etiquette versehen waren, besonders zu bezeichnen, was ich dadurch am übersichtlichsten erreichen zu können glaubte, dass ich den Namen der so bezettelten, von Eversmann bestimmten Exemplare ein * vorsetzte. Der Monat endlich, in welchem Eversmann die einzelnen Exemplare gesammelt hat, ist bei dem Fundort durch eine römische Zahl angegeben.

Aus der Wolga-Ural-Gegend sind in der Eversmann'schen Sammlung folgende Crabronen vorhanden:

1. *Cr. (Entomognathus) brevis* v. d. L.	♂ ♀ Orenburg, ♀ Kasan VII.	*Cr.* * *exiguus* Ev. Faun. V.-U. Schon von Eversm. selbst (in seiner Sammlung) berichtigt.
2. *Cr. (Chalcolamprus) albilabris* Panz.	♀ Spask VI, VII.	*Lind.* * *albilabris.*
3. *Cr. (Lindenius) Panzeri* v. d. L.	♀ Spask VII.	*Lind.* * *Panzeri.*
	♂ Spask VI, VIII, Simbirsk VIII.	
4. *Cr. (Trachelosimus) armatus* v. d. L.	♂ Spask.	*Lind.* * *Panzeri.*
5. *Cr. (Physoscelis) clavipes* Linn.	Kasan VI.	*Rhopalum clavipes.*
6. *Cr. (Corynopus) coarctatus* Scopol. *tibialis* Fabr. auct.	Kasan VI, VII.	*Rhopalum tibiale.*

7.	*Cr. (Blepharipus) hirtipes*	♂ Spask VII	*Cr. * capito.*
	? barbipes Dahlb.		
8.	» *nigrita* St.-Farg.	♀ Spask VII	*Cr. capito.*
	pubescens Shuck.	♀ Spask VI	*Cr. * pubescens.*
		♀ Spask VI, VII, Irkutsk. Serg.	*Cr. * leucostoma.*
9.	» *leucostoma* Linn.	♀ Orenb., ♂ ♀ Spask VII, ♂ ♀ Simbirsk VIII, ♀ Kasan VIII	*Cr. * leucostoma.*
10.	» *carbonarius* Dahl. Ex. Cr...	♂ Spask VII	*Cr. * luctuosus* Ev. (i. l.) bei
	podagricus Dahl. H. E.		*obliquus.*
11.	» *ambiguus* Dahlb.	♀ Spask	*Cr. * capito.*
	♀ *capito* Dahlb.		
12.	» *podagricus* v. d. L.	♂ Spask VI	*Cr. * varus.*
	vicinus Dahlb.	♀ Orenburg	*Cr. * congener* (non Dahlb.)
	varus Dahlb. Synops.		
	v. ♀ *congener* Dahlb.		
13.	» *vagabundus* Panz.	♀ Kasan VI, ♂ Orenburg, Spask VI, VII	*Cr. * subpunctatus.*
	subpunctatus Dahlb.		
14.	*Cr. (Crossocerus) 4-maculatus* Fabr.	♀ Kasan VII, IX	*Cr. * 4-maculatus.*
		Spask VII, VIII.	
		♂ Kasan VII	*Cr. subpunctatus.*
15.	» *elongatulus* v. d. L.	♀ Spask VI	*Cr. * parvulus* Ev.
	v. *obliquus* Shuck. etc.		*brevis* Faun. V.-U.
		♀ Sarepta	*Cr. * laevipes* Vand.?
		♀ Orenburg, Kasan VIII, IX, Spask VI	*Cr. * obliquus.*
		♀ Kasan VIII	*Cr. capito.*
		♀ Kasan VII, VIII	*Cr. varus.*
		♂ Orenburg	*Cr. scutatus.*

16.	*Cr. (Crossocerus) ovalis* St.-Farg.	♀ Spask VI.	*Cr.* * *Wesmaëli.*
	exiguus Dahlb.		
	anxius Wesmaël.		
17.	» *palmipes* Linn.	♂ Spask VII.	*Cr.* * *varus.*
18.	» *palmarius* Schreb.	♂ Orenburg, Kasan VII, VIII.	*Cr. scutatus.*
	scutatus Fabr.	♀ Orenburg, Spask VII.	*Cr.* * *gracilis* Ev.
19.	*Cr. (Cuphopterus) subulatus* Dahlb.	♂ Spask VII.	*Cr.* * *monstrosus.*
		♀ Spask VI, VII.	*Cr.* * *dimidiatus.*
20.	*Cr. (Thyreopus) cribrarius* Linn. [2]	♂ ♀ Orenburg, Spask VII	*Cr. cribrarius.*
21.	» *peltarius* Schreb.	♂ Orenburg.	*Cr.* * *peltatus.*
	patellatus Panz.		
22.	» *scutellatus* Scheven	♂ Kasan VII, Spask VII.	*Cr.* * *pterosus.*
	pterotus Panz.		*petrosus* Faun. V.-U.
23.	*Cr. (Ceratocolus) alatus* Panz.	♂ Orenburg, Spask VII.	*Cr. alatus.*
	v. ♀ *basalis* Smith.	♀ Kasan VI, Spask VII.	» var. β. Ev. Faun. V.-U.
24.	*Cr. (Thyreus) camelus* Eversm.	♂ Spask VI, VII.	*Cr.* * *camelus* Ev.
25.	» *clypeatus* Schreb.	♂ Orenburg, Serg., Sarepta, Spask VI, VII, ♀ Spask VI.	*Cr.* * *vexillatus.*
	vexillatus Panz.		

2) Eversmann führt den *Cr. cribrarius* in der Fauna Volgo-Uralensis als *Cr. cribratus* Linn. auf, indessen ohne hinreichenden Grund. Der *Cr. scutellatus* (*pterotus* auct.) ist in seiner Sammlung als «*pterosus*» etiquettirt, woraus in der Fauna Volgo-Uralensis «*petrosus*» geworden ist. Die allgemein als *patellatus* Panz. bezeichnete Art führt Eversmann als *peltatus* Fabr. auf, da der von Fabricius beigelegte Name älter ist als der von Panzer ertheilte. Hätte Eversmann indessen die Angaben verglichen, welche Fabricius über seinen *peltatus* macht, so hätte er gesehen, dass der letztere mit *Cr. cribrarius* Linn. identisch und von Dahlbom u. s. w. nur mit Unrecht auf den *Cr. patellatus* Panz. bezogen wird. Das Männchen des *Cr. peltatus* characterisirt nämlich Fabricius (Ent. syst. II. 297. 13) «femoribus nigris intermedii paris incrassatis», was von den hier genannten Arten nur auf das Männchen des *Cr. cribrarius* Linn. zutrifft, und hatte bereits Panzer (Krit. Rev. II. p. 181) den *Cr. peltatus* Fabr. mit der *Sphex cribraria* Linn. vereinigt.

26. *Cr. (Crabro) grandis* St.-Farg. ..... *fossorius* auct.	♂ ♀ Orenburg, Spask VI, VII, ♀ Simbirsk.	} *Cr. * fossorius.*
27. » *4-cinctus* Fabr. ..... *striatus* St.-Farg.. *interruptus* Dahlb.	♂ ♀ Spask VI.....	*Cr. * interruptus.*
28. *Cr. (Solenius) intermedius*.....	♂ ♀ Spask VII (in copula)....	*Cr. lapidarius.*
	♂ Spask VI, ♀ VII.....	*Cr. rubicola.*
	♂ Spask VI.....	*Cr. vagus.*
29. » *guttatus* v. d. L. ..... *nigrinus* H.-Schaeff.	♂ Spask VI..... ♀ Kasan VIII.....	} *Cr. rubicola.*
30. » *spinicollis* H.-Schaeff.....	♂ Kasan VI	*Cr. rubicola.*
	♂ Spask VII.....	*Cr. * dives!* Dahlb.
31. » *dives* St.-Farg. [3])	♂ ♀ Orenburg, Spask VII	*Cr. dives.*
32. » *crassicornis* Spinol. [4])	♂ Spask VI, VII.....	*Cr. hybridus* Ev.

3) In dem Verzeichniss der um St. Petersburg aufgefundenen Crabroninen habe ich den *Crabro pictipes* H.-Schaeff. (Crab. p. 30. Tab. 181. 5) als fragliche Varietät des *Cr. guttatus* aufgeführt. Unter den Exemplaren des *Cr. dives* der Eversmann'schen Sammlung ist indessen ein Weibchen dadurch ausgezeichnet, dass bei demselben am Thorax nur die Tuberkeln und das Pronotum jederseits gelb gefleckt sind, während die Färbung der Beine genau so ist, wie in der Abbildung des *Cr. pictipes* H.-Schaeff. Überdies ist in der Eversmann'schen Sammlung auch ein Weibchen vorhanden, bei dem der Thorax, mit Ausnahme der gelben Tuberkeln, schwarz ist, wie in der Abbildung des *Cr. pictipes*. Der letztere ist also ohne Zweifel nur eine Varietät des *Cr. dives*, was übrigens auch aus den von Herrich-Schaeffer über die Behaarung des Clypeus und die Dornen des Prothorax gemachten Angaben mit Bestimmtheit hervorzugehen scheint.

4) Von dieser Art ist bis jetzt nur das Männchen bekannt geworden. Eversmann beschrieb dasselbe (l. c. p. 425. 22) als *Cr. (Ceratocolus) hybridus*, wobei er die Angabe machte: «Medium tenet inter *Thyreopodes* et *Ceratocolos:* habet illorum antennas et horum sculpturam thoracis». Es gehört indessen diese Art nach dem Bau der Mandibeln und den sonstigen Merkmalen ohne Zweifel in die *Solenius*-Gruppe, wo der *Cr. punctatus* St.-Farg. gleichfalls eine grob punktirte Art zu sein scheint. An den Fühlern des Männchens, welche allerdings etwas an diejenigen der *Thyreopus*-Männchen erinnern, hat Eversmann das dritte, mit dem vierten engverbundene Glied

33.	*Cr. (Solenius) microstictus* H.-Schaeff.	♂ Spask VI.	*Cr. rubicola.*
		♂ Spask VI.	*Cr. hybridus.*
34.	» *vagus* Linn.	♂ Spask VII.	*Cr. hybridus.*
		♂ Kasan VI, Spask VI.	*Cr. rubicola.*
		♂ ♀ Orenb., Kasan VI, ♂ Spask VI, VII.	*Cr. vagus.*
35.	» *spinipes*	♂ ♀ Spask VII (in copula).	*Cr. cephalotes.*
		♀ Kasan VII, ♂ Spask VI, ♂ Spask VII	*Cr.* cephalotes?* metanotum concavum (unter vagus).
36.	*Cr. (Clytochrysus) sexcinctus* Fabr. *cephalotes* var. Dahlb.	♂ Spask VII.	*Cr.* cephalotes* ♂.
37.	» *interrupte-fasciatus* Retz. *cephalotes* Fabr. auct.	♂ Spask VII.	*Cr. cephalotes.*
38.	» *chrysostomus* St.-Farg. *lapidarius* Panz.	♂ ♀ Spask VII (in copula), ♀ Orenburg, ♂ ♀ Spask VI, VII.	*Cr. lapidarius.*
		♂ Spask VI.	*Cr. rubicola.*

ganz übersehen, während Spinola (Ins. Lig. II. p. 262. XCVI) von seinem *Cr. crassicornis* richtig die vier auf das zweite folgenden Glieder als erweitert angiebt.

Wie man aus dieser Übersicht ersieht, sind in der Eversmann'schen Sammlung viele ganz auffällige Irrthümer hinsichtlich der Bestimmung vorhanden. Es fragt sich nur, ob Eversmann durchgängig die Schuld dieser Irrthümer beizumessen ist, indem ja die Sammlung nicht so geblieben ist, wie sie Eversmann hinterliess. Vielleicht haben die Erben, als sie an den Verkauf der Sammlung schritten, die Ordnung, in welcher die einzelnen Exemplare zusammengesteckt waren, nicht genügend berücksichtigt und bei dem zur

Versendung nothwendigen Umstecken manches Versehen begangen, wofür unter Anderm jedenfalls der Umstand spricht, dass unter *Cr. vagus* ein Männchen des *Cr. spinipes* vorhanden ist mit der von Eversmann selbst geschriebenen Etiquette «*cephalotes* metanotum concavum». Auch befindet sich unter den als *Cr. dimidiatus* bestimmten Exemplaren ein *Mellinus arvensis*, welches Versehen doch unmöglich von Eversmann herrühren kann. Andrerseits wäre es aber nicht unwahrscheinlich, dass Eversmann in späterer Zeit einige Exemplare den früher determinirten beistecke, mit der Absicht, dieselben späterhin noch genauer zu vergleichen. Dafür scheinen wenigstens die Exemplare zu sprechen, die als *Cr. rubicola* zusammengesteckt waren, mit welchem Namen Eversmann anfänglich offenbar den *Cr. microstictus*, welcher dem mir unbekannten *Cr. rubicola* jedenfalls sehr nahe verwandt ist, bezeichnet hat. Auch wäre es nicht unmöglich, dass Eversmann einzelne Arten andern Entomologen unter Nummern zur Bestimmung gesandt und bei sich unter gleichen Nummern andere, von ihm für identisch gehaltene Exemplare zurückbehalten hätte. Denn mehrfach findet sich die Angabe: «*Crabro nov. spec. Mus. Berol.*» bei Exemplaren, die zu den gewöhnlichsten Arten gehören, wie z. B. bei *Cr. grandis* ♀♂, *dives* ♀♂ u. s. w., welche Angaben übrigens aus einer sehr frühen Zeit zu datiren scheinen. Für viele Irrthümer ist indessen Eversmann ohne Zweifel selbst verantwortlich, wie es aus einem Vergleich der von ihm in der Fauna Volgo-Uralensis gemachten Angaben mit der vorstehend gegebenen Übersicht evident ersichtlich ist.

—

Schliesslich sage ich nochmals Allen, die mich durch Mittheilung von Materialien bei meiner Bearbeitung der Crabronen unterstützten und auch fernerhin zu unterstützen gedenken, meinen aufrichtigsten Dank, namentlich aber meinen Bruder Ferdinand, dem Hrn. Professor F. W. Mäklin in Helsingfors, dem Hrn. Obersten Radoszkofsky und insbesondere Hrn. S. M. v. Solsky, welcher letztere die von ihm gesammelten Hymenopteren stets mit grösster Liberalität mir zur Verfügung stellte.

(Aus dem Bulletin, T. IX, pag. 243 — 273.)

27 September / 9 October 1865.

Über einen eigenthümlichen, später meist obliterirenden ductus caroticus der gemeinen Kreuzotter (Pelias berus), v. Eduard Brandt.

Als ich am 20. Juli dieses Jahres ein Präparat über das Gefässsystem der gemeinen Kreuzotter (Pelias berus Merr.) anfertigte, bemerkte ich sehr deutlich ein Gefäss, welches zwischen der Carotis communis und dem arcus Aortae sinister sich erstreckte. Dieses Gefäss (Fig. 1 *d. c.*) ging unter einem spitzen Winkel von der Carotis communis (Fig. 1 *a. c.*) ab und zeigte eine schiefe Richtung von innen und vorne nach hinten und aussen und endigte sich an der oberen, d. h. der Wirbelsäule zugekehrten Fläche des queren Theiles des linken Aortenbogens (Fig. 1 $a. s^2$). Ungefähr in der Mitte seiner Länge wird es von der *vena jugularis sinistra* (resp. *vena cava superior sinistra auct.* Fig. 1 *v. j*) und dem *nervus vagus sinister* (Fig. 1 *n. v.*), welche schief von vorne und aussen nach hinten und innen zum *atrium sinistrum* gehen, gekreuzt. Die Länge dieses Gefässes betrug vier Millimeter.

Es war ringsum von reichlichem Bindegewebe umgeben, so dass es kaum durch dasselbe durchschimmerte. Als ich das Bindegewebe abpräparirte, er-

hielt ich zwei dreieckige Räume, nämlich einen vorderen, kleineren und einen hinteren grösseren. An der Bildung beider sind betheiligt: das beschriebene Gefäss, die *vena jugularis sinistra*, der transversale Theil des *arcus Aortae sinister* und die *Carotis communis*. Das hintere Dreieck, welches ich *trigonum caroticum posterius* nennen möchte, wird auf folgende Weise zusammengesetzt: die Basis desselben ist nach hinten gekehrt und wird vom transversalen Theile der linken Aortenwurzel gebildet; die rechte oder innere Seite bildet der ansteigende Theil der *carotis communis*, und die linke oder äussere Seite das oben genannte Gefäss, welches die *Carotis communis* mit dem *arcus Aortae sinister* verbindet; die Spitze dieses Dreiecks fällt auf die Abgangsstelle dieses Gefässes von der *Carotis communis*. Das vordere Dreieck, welches bedeutend enger und kürzer ist, wird folgendermaassen gebildet: das genannte Verbindungsgefäss ist die Basis desselben, die *Carotis communis* die rechte oder innere, die *vena jugularis sinistra* die äussere oder linke Seite, und die Spitze wird durch die einander sehr genäherten *vena jugularis sinistra* und *Carotis communis* gebildet. Dieses Dreieck kann man also *trigonum caroticum anterius* nennen. Ausserdem bemerkt man noch ein drittes, bedeutend kleineres Dreieck als die beiden eben beschriebenen, welches in dem ersten (*trigonum caroticum posterius*) eingeschlossen, an der äusseren Seite desselben liegt. Dasselbe wird so gebildet, dass die Basis desselben der transversale Theil des *arcus Aortae sinister*, die rechte oder innere Seite die *vena jugularis sinistra*, die linke oder äussere Seite das genannte Verbindungsgefäss

zwischen der *Carotis communis* und dem *arcus Aortae sinister*, und die Spitze die Durchkreuzungsstelle dieses Verbindungsgefässes mit der *vena jugularis sinistra* zusammensetzen.

Da ich mich überzeugen wollte, ob das Gefäss wegsam, oder obliterirt war, so machte ich eine Injection mit Gelatine und Karmin, vom gemeinschaftlichen Stamm der Aorta aus, unweit der Entstehung desselben durch die Vereinigung der beiden Bögen. Ebenso wie der gemeinschaftliche Stamm der Aorta, die beiden *arcus Aortae*, die *arteria vertebralis*, die *Carotis communis* und die *arteria thyreoidea auct.*, so fand ich auch das beschriebene Verbindungsgefäss zwischen der *Carotis communis* und dem *arcus Aortae sinister* schön roth injicirt. Aus Lage, Richtung, Ursprung und Endigung des genannten Gefässes ist es klar, dass dasselbe dem absteigenden, d. h. demjenigen Theile des Carotidenbogens der Embryonen, der die Verbindung zwischen der Carotis und dem *arcus Aortae* der gleichnamigen Seite zusammensetzt, entspricht.

Da ich dieses Gefäss früher nie bemerkte und auch in der ganzen mir bekannten angiologischen Literatur keine Erwähnung über einen persistirenden Carotidenbogen bei Schlangen fand, so hatte ich in diesem Falle entweder eine höchst interessante, aus dem Keimleben sehr genügend zu erklärende Anomalie vor mir, oder es war etwas Normales, was von anderen Forschern dieses Gebietes übersehen worden war. Dreissig Kreuzottern (*Pelias berus*) sind von mir in dieser Beziehung untersucht worden, und zwar sowohl erwachsene Männchen und Weibchen (20 Stück), als Halberwachsene (2 Stück), eben lebendig Gebo-

rene (2 Stück) und todt geworfene Junge (6 Stück), welche letztere sowohl der Länge als dem ganzen Baue nach den lebendig geborenen entsprachen. In allen diesen Fällen, deren Präparate ich meinem hochgeschätzten Lehrer dem Akademiker J. F. Brandt vorzeigte, und die ich in Weingeist aufbewahre, habe ich das Vorkommen des oben beschriebenen Gefässes, welches als der zurückgebliebene absteigende Schenkel des embryonalen Carotidenbogens zu deuten ist, constatirt. Von den erwachsenen Kreuzottern zeigten ausser dem ersten, oben beschriebenen Falle nur zwei dieses Gefäss wirklich offen, während es bei den siebzehn übrigen obliterirt war. Bei beiden jungen, halberwachsenen Schlangen, ebenso wie bei beiden lebendig geworfenen war dasselbe zwar sehr deutlich, jedoch obliterirt. Von den sechs todt geworfenen Exemplaren erwies es sich bei fünf als obliterirt und bei einem als wegsam. Rathke sprach in seiner «Entwickelungsgeschichte der Natter»[1]) die Vermuthung aus, dass der linke *ductus Botalli* eine Zeitlang bis zur Enthüllung der Frucht zurückbliebe. An den sechs todt geworfenen, aber ganz reifen, ebenso wie an den beiden lebendig geborenen Jungen habe ich den linken *ductus arteriosus Botalli* sehr gross erhalten gesehen; die Injection zeigte, dass er wegsam war. Die 8te Figur meiner Abbildungen zu diesem Aufsatze zeigt die Lage und das Grössenverhältniss des *duct. Botalli* zum *arcus Aortae sin.* und zum absteigenden Schenkel des Carotidenbogens, und man ersieht dar-

1) H. Rathke, Entwickelungsgeschichte der Natter *(Coluber natrix)*. Mit 7 Kupfert. Königsberg 1839. § 64 pag. 168, s. Abbild. Tab. IV *f.* 16.

aus, dass ersterer viel grösser ist und sowohl der Form, als der Lage nach einen mehr embryonalen Charakter zeigt als letzterer. Es ist ganz dasselbe Verhältniss geblieben, wie es Rathke l. c. Tab. IV fig. 16 abbildet, also wie dieses Gefäss am Ende der dritten Periode des foetalen Lebens entwickelt war. In allen dreissig von mir untersuchten Exemplaren von Kreuzottern fand ich, dass das besprochene Verbindungsgefäss, zwischen der *Carotis communis* und dem *arcus Aortae sinister*, unter einem spitzen Winkel von der *Carotis communis* abstieg. Bei den verschiedenen Exemplaren variirte dieser Winkel zwischen 30° — 70°. Die Länge des Gefässes variirte zwischen 1—7 Millim., und zwar bei den erwachsenen Exemplaren, zwischen $2^1/_2$ — 7 Millim.; gewöhnlich war es 2, 3 oder 4 Millim. lang. Bei den jungen Exemplaren schwankte die Länge desselben zwischen 1 — 3 Millim. und war bei den meisten etwas über einen Millim. (Fig. 1—7 *l. c. d. c*). Ein stabiles Verhältniss zwischen der Breite und Länge dieses Gefässes so wie zwischen seiner Länge und der Totallänge der Schlange konnte ich nicht auffinden. Was das Verhältniss dieses Gefässes zum *arcus Aortae sinister*, der *Carotis communis* und zur *vena jugularis sinistra* anbetrifft, so war es an allen untersuchten Exemplaren dasselbe wie es oben an der von mir zuerst untersuchten Kreuzotter beschrieben wurde. An der rechten Seite liess sich keine Spur von demselben auffinden, was auch schon a priori zu erwarten war, da man seit den Untersuchungen von Rathke[2]) weiss, dass die Kreuzotter

2) H. Rathke, Bemerkungen über die Carotiden der Schlangen,

keine rechte Carotis besitzt. Indess sagt Rathke[3]), dass die *arteria thyreoidea* der Autoren (Schlemm, Meckel u. A.) wohl physiologisch, aber nicht anatomisch als eine solche gelten mag, indem sie vielmehr als der noch übrig gebliebene Theil einer früher vorhanden gewesenen *Carotis dextra* zu deuten wäre, denn ihre Dicke und Lage (zwischen der rechten und mittleren von den drei vor dem Herzbeutel liegenden Blutdrüsen) entspricht der *Carotis dextra* derjenigen Schlangen, welche zwei Carotiden besitzen.

Deshalb erscheint sie auch, nach Rathke, nicht nothwendig als ein Ast der nur noch alleinvorhandenen linken *Carotis communis*, sondern geht bisweilen, obwohl nur selten, neben dieser, von der rechten Aortenwurzel ab. Fälle der Art als Ausnahmen von der Regel, sagt er weiter, sind von mir bei *Gonyosoma viride* und *Homalosoma lutrix*, und von Duvernoy bei *Dispholidus Lalandii* (*Bucephalus typus* Smith) beobachtet worden. Bei der Kreuzotter (*Pelias berus*), die er auch in dieser Beziehung untersuchte, ohne die Anzahl der von ihm anatomirten Exemplare anzugeben, entsprang also diese Arterie aus der *Carotis communis*, da er sie nicht zu seinen drei Ausnahmen rechnet. Dieser Angabe muss ich widersprechen, da bei 21 Exemplaren dieselbe aus dem *arcus Aortae dexter*, bei 3 aus der Mitte der Einbuchtung, welche sich zwischen dem Ursprunge der *Carotis communis* von dem *arcus Aortae dexter* befindet, und bei den 5 übrigen aus der *Carotis communis* entsprang (Fig. 1 — 7

---

in: Denkschrift. d. Wiener Akademie. Wien. 11ter Bd. 1856. Zweite Abtheilung. § 1 pag. 2.

3) H. Rathke l. c. § 4 pag. 5.

a. t.). Und doch habe ich, troz der angestrengtesten Bemühungen, keine Spur von einem rechten Carotidenbogen gefunden, weder bei todt geworfenen, noch eben lebendig geborenen und erwachsenen Exemplaren.

Aus dem Gesagten lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1) Ich habe bei der Kreuzotter (*Pelias berus*) das Vorkommen eines Gefässes, welches die *Carotis communis* mit dem transversalen Theile des linken Aortenbogens verbindet, nachgewiesen, und zwar an dreissig bisher untersuchten Exemplaren, namentlich sowohl an Erwachsenen als Jungen und noch nicht geborenen, todt geworfenen, beinahe vollständig entwickelten Früchten. Also ist das Vorkommen desselben keine Anomalie, sondern eine von anderen Forschern übersehene normale Erscheinung,

2) Das fragliche Gefäss ist meistentheils obliterirt und kann dann als *ligamentum caroticum* bezeichnet werden, dagegen in einigen wenigen Fällen (sowohl bei Jungen als Erwachsenen) wegsam, und kann alsdann *ductus caroticus* heissen. Wir sehen also (bei der Kreuzotter) hier ein ähnliches Verhältniss zwischen der *arteria Carotis communis* und dem linken Aortenbogen wie zwischen der *arteria pulmonalis* und der Aorta der Säugethiere und des Menschen: *ductus arteriosus Botalli* und *ductus caroticus*, *ligamentum aorticum* (obliterirter *ductus arteriosus Botallii*) und *ligamentum caroticum* (obliterirter *ductus caroticus*). Bei den Säugethieren und dem Menschen bleibt also bloss der zweite linke embryonale Aortenbogen, den die nach links gehende Aorta dieser Thiere zeigt, nach, wäh-

rend bei der Kreuzotter (*Pelias berus*) das zweite Paar embryonaler Gefässbogen (die beiden *arcus Aortae*) und der dritte linke embryonale Aortenbogen (der Anfang der *Carotis communis* mit dem *ductus caroticus* oder *ligamentum caroticum*) nachbleiben. Auf diese Weise kommt das Gefässsystem der Kreuzotter auf eine tiefere Stufe zu stehen, als man es gewöhnlich zu betrachten gewohnt war.

3) Das Vorkommen eines *ductus caroticus* oder eines *ligamentum caroticum* zeugt von einem nahe verwandten Verhältnisse der Hauptgefässe des arteriellen Systems der Viper mit dem der Eidechsen, welches durch die ausgezeichneten und sehr ausführlichen Untersuchungen Rathke's zur Klarheit gebracht wurde.

Rathke[4]) hat nämlich für alle von ihm untersuchten Schuppenechsen (*Sauri squamati*) mit Ausnahme der Varaniden und Chamaeleonten (deren er vier untersuchte und nur an einem Carotidenbögen sah) persistirende Carotidenbögen nachgewiesen.

Durch meine Untersuchungen habe ich also einen neuen Beweis für die nahe Verwandtschaft der *Sauria squamata* mit den Schlangen in Beziehung auf das arterielle Gefässsystem gegeben.

—

Ausser den Vipern wurden noch drei erwachsene Exemplare von der Ringelnatter (*Tropidonotus natrix*) secirt; bei zwei Exemplaren fand sich ein *ligamentum*

4) H. Rathke, Untersuchungen über die Aortenwurzeln und die von ihnen ausgehenden Arterien der Saurier, in: Denkschriften der Wiener Akademie. 13ter Bd. 1857. Zweite Abtheil. pag. 77 u. 78.

caroticum und bei einem ein sehr grosser wegsamer *ductus caroticus*, der beinahe die halbe Breite der *Carotis communis* und eine Länge von $2^1/_2$ Millim. besass, (Fig 9 *d. c.*). Das Verhältniss dieses Gefässes zur *vena jugularis sinistra*, ebenso wie zum transversalen Theile des linken Aortenbogens und zur *Carotis communis* war dasselbe wie es schon oben bei der Kreuzotter beschrieben wurde.

Ich behalte es mir vor, nächstens eine mehr in's Detail gehende Schilderung über dieses Gefäss zu geben, indem ich jetzt weitere Untersuchungen anstelle, um das Vorkommen desselben bei andern Ophidiern zu prüfen.

Erklärung der Abbildungen.

Die Buchstaben sind auf allen Figuren dieselben für die gleichnamigen Theile. Alle Figuren sind vergrössert, einige drei-, andere fünfmal.

Fig. 1—7 von erwachsenen Kreuzottern (*Pelias berus* Merr.).

Fig. 8. von einer todt geworfenen Kreuzotter, welche 15 Centim. lang war.

Fig. 9. von einer erwachsenen Ringelnatter (*Tropidonotus natrix*).

V. C. = *Ventriculus cordis.*
A. d. = *Atrium dextrum.*
A. s. = *Atrium sinistrum.*
a. s. = *arcus Aortae sinister.*
as^1 = aufsteigender Theil derselben.
as^2 = transversaler » »
as^3 = absteigender » »

a. d. = *arcus Aortae dexter.*
a. t. = *arteria thyreoidea auct.*
a. c. = *arteria carotis communis.*
d. c. = *ductus caroticus nob.*
l. c. = *ligamentum caroticum nob.*
n. v. = *nervus vagus sinister.*
v. j. = *vena jugularis sinistra.*
d. B. = *ductus arteriosus Botalli.*
S. = eine Borste, die durch die *Carotis communis* in das Lumen des *ductus caroticus* eingeführt ist und aus demselben wieder hervortritt.

(Aus dem Bulletin, T. IX, pag. 273 — 279.)

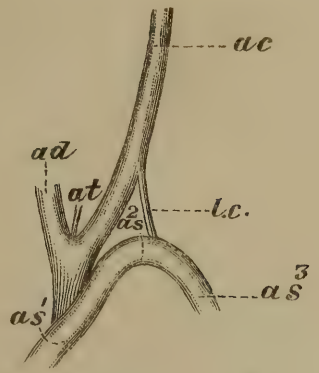

ac
ad
at
as2
l.c.
as3
as1

Fig. 8.

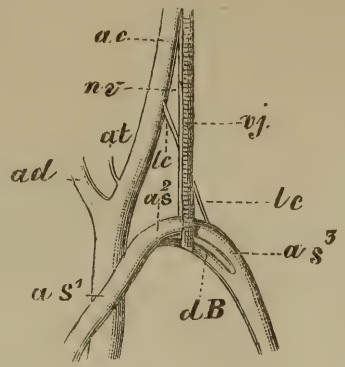

ac
nv
vj.
at
lc
ad
as2
lc
as3
as1
dB

Fig. 9.

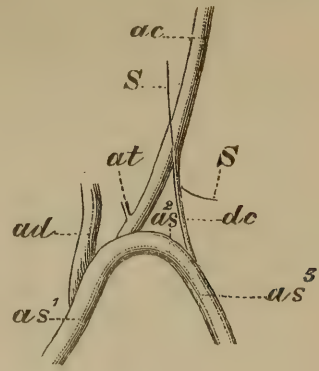

ac
S
at
S
as2
dc
ad
as3
as1

Fig. 1.

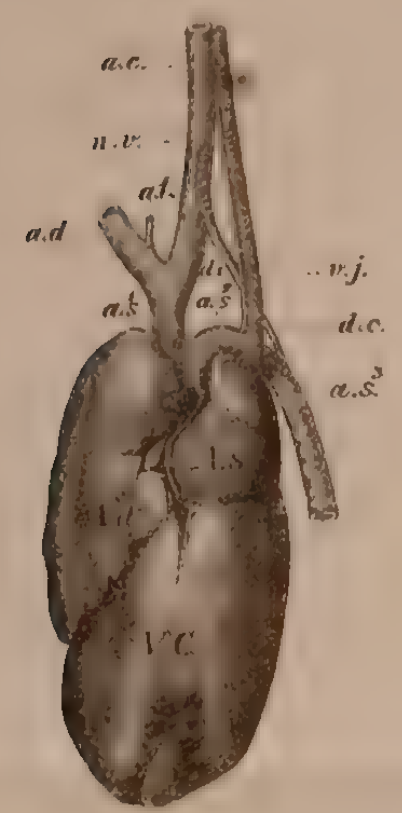


Fig. 2.

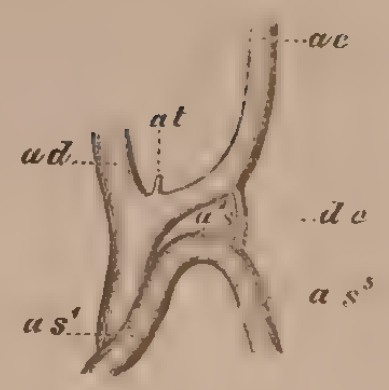


Fig. 3.

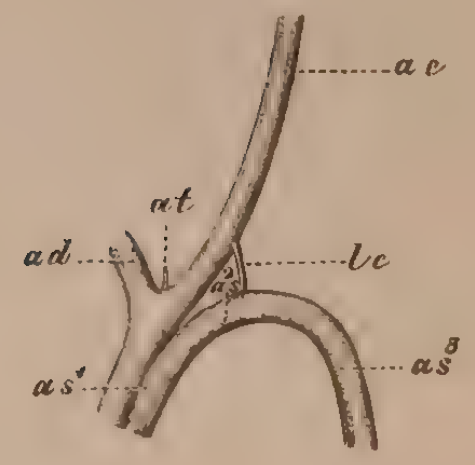


Fig. 4.

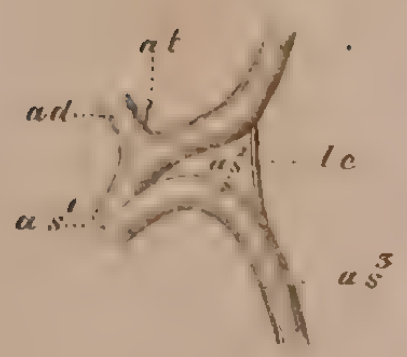


Fig. 5.

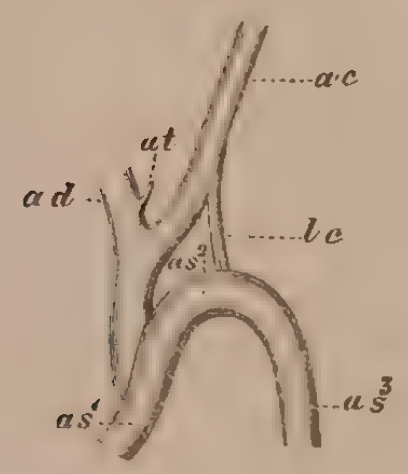


Fig. 6.

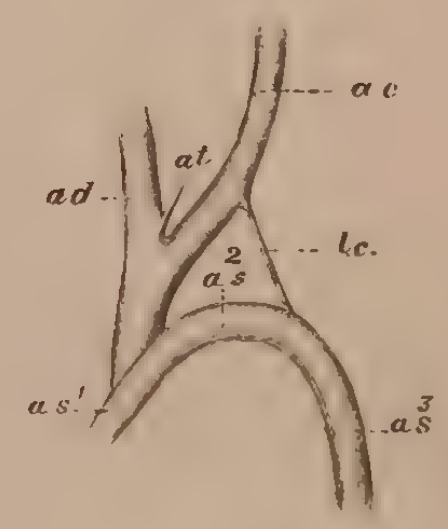


Fig. 7.

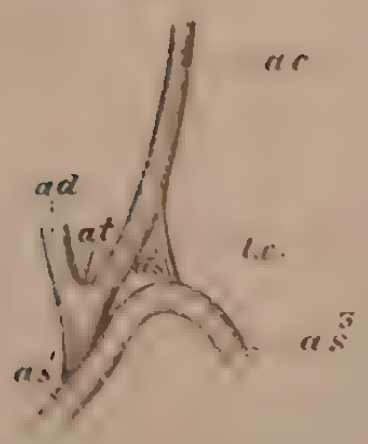


Fig. 8.

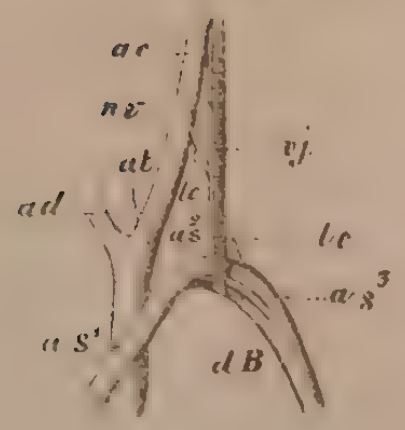


Fig. 9.

$\frac{5}{17}$ October 1865.

Noch einige Worte über die Vertilgung der Rhytina, von J. F. Brandt.

Mein hochgeehrter Hr. College v. Baer, welcher wie bekannt (*Mém. d. l'Acad. Imp. d. St. Pétersb. VI Sér. Sc. nat. T. III. p. 58*) die Vertilgung der Steller'schen Seekuh zuerst umfassend nachwies, sah sich (*Bullet. sc. T. III (1861) p. 369 = Mélang. biol. III. p. 515*) veranlasst, gegen die widersprechende Auffassung Owen's (*Palaeont. Lond. 1860 p. 400*), dass dieselbe nicht untergegangen sei, Einsprache zu erheben. Da ich in Bezug auf die Vertilgung des fraglichen Thieres nicht nur die Ansicht meines ausgezeichneten Collegen theile, sondern dieselbe in meinen Symbolae *Sirenologicae* (*Mém. d. l'Acad. d. St. Pétersb. VI Sér. Scient. nat. T. V. p. 112*) sogar durch einige neue Gründe zu stützen bemüht war, und Owen's Einsprache auch auf mich sich bezog, so veröffentlichte ich meinerseits ebenfalls (*Bull. sc. T. V. 1862 p. 558 = Mél. biol. T. IV p. 259*) eine Widerlegung. In keinem der genannten Reclamen wurde indessen die Mittheilung eines hiesigen bekannten Paläontologen über *Rhytina* berücksichtigt, obgleich doch gerade sie vielleicht die, freilich nicht citirte, Quelle sein könnte, welche den

grossen englischen Naturforscher zu seiner Ansicht bestimmte.

Hr. Eichwald, der weder Hr. v. Baer's ausgezeichnete monographische Arbeit über die Vertilgung der *Rhytina*, noch meine, alles über dieses merkwürdige Thier bis dahin Bekannte zusammenfassende, und durch die Beschreibung und Abbildung eines Schädelfragments, so wie die Erörterung des Baues der Gaumenplatte ergänzende, Abhandlung zu Rathe zog, ja die genannten Arbeiten nicht einmal citirte, hat nämlich die *Rhytina* in seiner *Lethaea* (*Bd. III S. 342*) auf folgende Weise geschildert.

Esp. 4 *Rhytina* (*Manatus*) *borealis Pall.* La tête de la Vache de mer est presque ronde, la nageoire caudale est semilunaire et le corps de deux côtés couvert de sillons transversaux, la longueur du corps est de 24 pieds. Hab. au promontoire des Vaches de mer de l'île de Béring, près de l'île de Cuivre et de celle d'Attou, qui appartiennent au groupe des îles Aléoutiennes (sic?!); il se trouve près du bord de ces îles des os isolés de pieds, des cranes, des côtes, des vertèbres dans le sable mouvant du littoral, rejetés du fond de la mer par les ondes. On rencontrait auparavant très-souvent des Vaches de mer au sud vers le bord de l'Amérique boréale, mais avec le temps, exposées aux poursuites continuelles des Aléoutes, elle se retirent (sic!) davantage vers le nord, d'abord à l'île d'Attou, à celle de Cuivre et de Béring, où Mr. Steller les a vues encore vers la fin du siècle passé en telle quantité qu'elles auraient pu offrir une nourriture suffisante à tous les habitants du Kamtschatca, aux bords duquel elles vivaient dans les bas-fonds sablonneux,

près de l'embouchure des fleuves; mais enfin elles *se retirèrent à cause de ces poursuites encore davantage vers le nord et se trouvent peut-être à présent plus près du continent de l'Amérique, dans l'océan Glacial* où elles peuvent se cacher et rester à l'abri des poursuites des Aléoutes*).

Von woher Hr. Eichwald die vorstehenden Mittheilungen entlehnte sagt er nicht; obgleich es den aus zahlreichen Quellen geschöpften, überzeugenden Beweisen v. Baer's, welche den Untergang der *Rhytina* constatiren, ebenso so wie meinen ergänzenden, gleichfalls auf Thatsachen gestützten, mit denen meines ausgezeichneten Collegen völlig im Einklange stehenden Mittheilungen gegenüber durchaus nöthig gewesen wäre die gegen unsere Ansicht etwa zu erhebenden Zweifel gründlich zu erörtern. Jeder Naturforscher, der noch vor dem Jahre 1853, dem der Veröffentlichung des dritten Bandes der Lethaea rossica, Hr. v. Baer's classische Arbeit über die Vertilgung der Steller'schen Seekuh (*Mémoires d. l'Acad. Imp. d. sc. d. St. Pétersb. VI. Sér. Sc. nat. T. III. pag. 68, Bull. sc. d. l'Acad. T. III p. 355*) gelesen und *Capitel VII* meiner *Symbolae Sirenologicae* (*Mém. d. l'Acad. Imp. d. Sc. VI Sér. Scienc. nat. T. V. (1846) p. 112*) ebenfalls einzusehen nicht verschmäht hätte, würde indessen ausser Stande gewesen sein, einen ganz irrige Ansichten verbreitenden Artikel, wie der aus der

---

*) In seiner Charakteristik des Genre IV Rhytina, die ich hier nicht weitläufig aufführe, sagt er übrigens zum Schluss: Il vivait encore au commencement de ce siècle dans l'océan Oriental entre l'Asie et l'Amérique, mais depuis ce temps il n'a plus été observé et compte parmi les genres éteints, peut-être (sic!) à tort.

Lethaea mitgetheilte ist, zu verfassen und namentlich die Vertilgung der *Rhytina* ohne jede Angabe von Gründen in Zweifel zu ziehen. Überflüssig wäre es den auch sonst ungenauen, einer reellen Grundlage entbehrenden Artikel ausführlicher zu beleuchten, da dies bereits neuerdings, wenn auch nur indirect, vom Hrn. v. Baer (1861) und mir (1862) in den oben citirten Aufsätzen des *Bulletin* unserer Akademie geschah, wo den frühern, die Vertilgung nachweisenden Gründen sogar noch einige neue hinzugefügt wurden. Die auf die *Rhytina* wiederholentlich gehaltenen Leichenreden waren demnach keine verfrühten. Sie ist vielmehr ohne alle Frage bereits vor fast hundert Jahren (1768) dem Schicksale der Riesenhirsche, der Mamonte, des *Bos primigenius*, des *Rhinoceros tichorhinus*, der Dronte, wie dem so vieler anderer Thiere verfallen.

(Aus dem Bulletin, Tome IX, pag. 279 — 282.)

$\frac{5}{17}$ October 1865.

Die Entwickelungsgeschichte des Bothriocephalus proboscideus (B. salmonis Kölliker's), als Beitrag zur Embryologie des Bothriocephalus latus, von Dr. I. Knoch.

Die nächste Veranlassung zu diesen Untersuchungen gaben die von Kölliker bereits 1843 angestellten, jedoch nicht zu Ende geführten Studien am Embryo und den Eiern des von ihm so genannten *Bothriocephalus salmonis* (Siehe J. Müller's Archiv). Es musste mich besonders deshalb interessiren, diese Studien Kölliker's von neuem aufzunehmen und zu ergänzen, da ich bei meinen Beobachtungen betreffend die Entwickelung des Embryos vom *Dibothrium latum* ungeachtet mancher Übereinstimmung in der embryonalen Entwickelung doch wesentliche Verschiedenheiten gefunden habe. Zunächst musste der Umstand auffallen, dass, während die vom *Bothriocephalus latus* abgeschiedenen Eier nie den Embryo zeigen, der sich in ihnen erst nach Monaten entwickelt, die des *Bothriocephalus proboscideus* schon in dem Fruchthälter deutlich ausgebildete und bewaffnete Embryonen enthalten. Ferner musste die Angabe Kölliker's, als

wenn die Dotterzellen «in eine peripherische und centrale Schicht zerfallen», von denen letztere allein den sechshakigen Embryo bilden soll, meine besondere Aufmerksamkeit auf sich lenken, da ich an dem Embryo des *Dibothrium latum* keineswegs diese strenge Scheidung in eine centrale (embryonale) und peripherische Schicht entdecken konnte. Dieses musste mir um so mehr auffallen, als Kölliker selbst zugiebt, dass er das fernere Schicksal der peripheren Schicht nicht weiter verfolgen konnte, wobei er jedoch meint, dass sie mit der Zeit resorbirt werde, während Leuckart dagegen, gestützt auf Schubart's und meine Beobachtungen am Embryo des *Dibothrium latum*, die er und Bertolus später bestätigten, es für wahrscheinlich hält, dass jene periphere Schicht sich mit Flimmerhaaren bedeckt und eine Hülle darstellt, mit deren Hülfe der Embryo nach dem Ausschlüpfen eine Zeit lang frei im Wasser umherschwimmt. Folgende Mittheilungen mögen den Beweis liefern, ob und in wie weit die Annahmen jener verdienstvollen Forscher durch meine directen Beobachtungen ihre Bestätigung finden. — Bei diesem Berichte der gewonnenen Ergebnisse werde ich zugleich die günstige Gelegenheit benutzen, die von der Pariser Akademie der Wissenschaften gestellte Frage[1]): «si l'embryon (*Dibothrii lati*) se change directement en Bothriocéphale adulte, ou si, pour arriver à ce dernier état, il ne subit pas d'autres métamorphoses» durch neue Untersuchungen zugleich auch an andern Bothriocephalen zu beantworten, wobei auch die Annahme van Beneden's: dass manche

1) In den Comptes rendus vom 30. Januar 1865.

Bandwürmer schon in der Scolexform [2]) die Eier verliessen, gelegentlich Berücksichtigung finden soll.

Indem ich hier zunächst mit der Beschreibung der Eier im Dotterzustande, und mit den Embryonen, beginne, wie man sie in den weiblichen Geschlechtsorganen des *Dibothrium proboscideum* antrifft, will ich von vorn herein bemerken, dass ich nur in einigen, jedoch nicht in allen Beziehungen den von Kölliker gewonnenen Ergebnissen beistimmen kann, zu denen ich neue Thatsachen hinzuzufügen im Stande bin. Besonders weichen meine Untersuchungen von denen Kölliker's in Betreff der Entwickelungsweise des Embryos und der Form seiner 6 Häkchen insofern wesentlich ab, als er den Embryo nur aus dem centralen Theil des Dotters entstehen lässt, der gleichsam in einer beträchtlichen, ihn allseitig umhüllenden peripherischen Dotterschicht ruhen soll.

In dem Darminhalte der in unsern Gewässern vorkommenden Salmonen, deren constanter Schmarotzer der *Bothriocephalus proboscideus* ist, sind die Eier dieses Parasiten nicht nachzuweisen, wiewohl man gerade da am ehesten ihre Gegenwart voraussetzen sollte, da gerade das geschlechtsreife hintere Ende dieser Cestoden in das Lumen des Darms hineinragt, während sie mit ihrem übrigen Körper die *processus pylorici* vollständig ausfüllen und sich mit ihren Saugnäpfen am blinden Ende derselben angesogen haben. In dem Darme selbst trifft man diese Parasiten in den verschiedensten Graden ihrer Entwickelung an; die kleinsten Exemplare derselben, die ich auffinden konn-

2) Siehe pag. 188 in dem Parasiten-Werke Leuckart's vom Jahre 1863.

te, näherten sich in ihrer Form am meisten den *Dibothrien-Scolices;* sie hatten nur die Grösse eines Punktes bis zu der von etwa 2 Linien und liessen hinter dem sogenannten Kopfe entweder gar keine Segmente (Fig. 13), oder nur einige, bis 16 Segmente erkennen[3]). Der sogenannte Hals geht ihnen bekanntlich ganz ab. Von diesen Entwickelungsstadien an konnte ich die jungen *Bothriocephali* von sehr verschiedener Länge bis zur vollständigen Geschlechtsreife auffinden; die letzteren waren von etwa 2—4 Zoll Länge und mehr, jedoch nie, wie Diesing irrthümlich angiebt, von der bedeutenden Länge von 2 und sogar noch mehr Fuss[4]). In Betreff der Lebensdauer dieser Parasiten nach dem Tode ihres Wohnthieres kann ich hier noch hinzufügen, dass sie einen bis 2 Tage während der heissen Julitage, nachdem die Wohnthiere abgestorben waren, noch lebhafte Contractionen des Körpers zeigten, sobald ich sie in's Wasser setzte. Bald darauf büssten sie in Folge der Wasser-Imbibition anschwellend ihr Leben ein. — Was den Namen dieses Parasiten anbetrifft, so werde ich mich im Folgenden der Bezeichnung *Bothriocephalus proboscideus* bedienen, da die andern Synonyma, wie z. B. *Taenia salmonis Mülleri*, oder *Bothriocephalus salmonis Köllikeri* dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft kaum entsprechen dürften.

Im Einklange mit den Beobachtungen Kölliker's fand ich, dass die schmäleren, d. i. noch mit dem fein-

3) Ausser jenem in Fig. 13 dargestellten Befunde, der, wie wir später sehen werden, von besonderer Wichtigkeit ist, stelle ich in Fig. 14 noch ein ferneres Entwickelungsstadium dar, das etwas grösser ist und nur 3—4 Segmente erkennen lässt.

4) Es heisst in Diesing's *Systema Helminthum* wörtlich: «Longitudo 1—2′ et ultra».

körnigen Dotter erfüllten Eier eine homogene helle ungefärbte Eierschale mit doppelten Contouren besitzen, ganz wie ich es früher von den Eischalen des *Dibothrium latum* dargethan habe. Einen Deckelapparat, wie ich ihn an den Eiern des letzteren constatiren konnte, habe ich ungeachtet vielen Forschens eben so wenig, als Kölliker auffinden können; dagegen besitzen auch sie, gleich wie die Eier des *Dibothrium latum* an einem Pole einen knopfförmigen Aufsatz (s. Fig. 1 und 6), der Köllikern ganz entgangen ist, und sich zuweilen, wie es die Figur 2 und *a* Fig. 3 zeigen, zum Theil, oder auch ganz abhebt. Dass dieser Aufsatz bei den Eiern des *Bothriocephalus proboscideus* die Function des Deckelapparates übernimmt, d. i. wie bei den Eiern des *Dibothrium latum* etwa zum Durchtritt des bewaffneten Embryos dient, ist, ganz abgesehen von der Kleinheit dieses Aufsatzes, schon deshalb unwahrscheinlich, als er bei den Eiern des letzteren Parasiten gleichzeitig ausser dem Deckelapparat am entgegengesetzten Eipole existirt. Dass auch die grössten Eier, d. i. die mit dem bereits entwickelten Embryo, zugleich doppelt contourirte Eikapseln besitzen, wie es Kölliker *loco citato* in in der Fig. 54 darstellt, davon konnte ich mich keineswegs überzeugen. Im Gegentheil schien es mir, als wenn in diesem Entwickelungsstadium die Eischalen weit dünner, nur einfach contourirt wären, was, wie wir später sehen werden, gleich wie das leichte Abfallen des Knopfaufsatzes, das Freiwerden des unbewimperten Embryos wesentlich erleichtern dürfte — ein Umstand, der desto mehr an Bedeutung gewinnen

dürfte, als diese Eier, wie wir bereits gesehen haben, keinen Deckelapparat besitzen.

Die Form der Eier ist je nach dem Entwickelungsgrade eine verschiedene. Die am wenigsten entwickelten Eier, die mit dem feinkörnigen dunklen Dotter erfüllt sind, nähern sich am meisten der Form eines Cylinders oder einer Walze (s. Fig. 1 und 2), zuweilen an einer Seitenfläche eine seichte Einsenkung zeigend[5]) (s. *b* Fig. 4). Je mehr die Zellenbildung des Dotters vor sich geht, desto mehr nehmen die Eier die ovale oder Eiform an. Am meisten nehmen die Eier mit der Entwickelung der Embryonen an Breite zu, wie es deutlich aus folgenden Messungen erhellt:

Länge des Eies mit dem Embryo.	0,19	Millim.
Breite desselben Eies	0,15	»
Länge des Embryos	0,17	»
Breite desselben	0,12	»

Vergleichen wir diese Maasse des reifen Embryoeies mit den Eiern, die nur den feinkörnigen Dotter oder die Dotterzellen zeigen, deren Länge nur 0,15 Mm. und deren Breite 0,10 Mm. beträgt, so überzeugen wir uns, dass die Eier in den verschiedenen Entwickelungsphasen des Dotters und Embryos von verschiedener Grösse sind, was zugleich aus den von Kölliker gelieferten Zeichnungen hervorgeht. Wie bei den Eiern des *Dibothrium latum*, habe ich mich auch bei dem *Bothriocephalus proboscideus* von einigen Anomalien in der Form seiner Eier überzeugen

5) Ausser dem Dotter in einer Ausstülpung bei *a* derselben Fig. 4.

können. Namentlich trifft man Formen an, wie ich sie in *a, b* u. *c* der Figur 3 und *a* Fig. 4 versinnlicht habe, und von den sich entwickelnden Eiern stiess ich auf Figur 5, deren Eischale besonders an den Polen sehr dick war.

Nach diesen die Form und die Grösse der Eier des *Dibothrium proboscideum* betreffenden Betrachtungen gehe ich zu dem Dotter derselben, seinen Eutwickelungsprocessen und dem Endprodukt derselben—dem Embryo über. Bereits Kölliker hat diese Veränderungen des Dotters berücksichtigt und in seinen Zeichnungen versinnlicht. Ich kann ihm jedoch nur in Betreff der ersten Entwickelungsstadien des Embryos beipflichten. Man sieht nämlich die unausgebildeten Eier gleichmässig mit einem grobkörnigen dunklen Dotter erfüllt, dessen Molekeln das Keimbläschen anfangs nicht so deutlich hervortreten lassen, als es Kölliker in der Figur 45 darstellt. Erst nach dem Zerfallen des Keimbläschens in mehrere Zellen sieht man dieselben als scharfbegrenzte, elliptische, dünnwandige Bläschen mit einem stark das Licht brechenden Kerne auftreten, entweder im Innern des helleren Dottertheils, oder am Rande desselben, zwischen ihm und der Eischale, wie Fig. 7 zeigt. Den Dotter habe ich zuweilen, aber selten zu unregelmässigen Körnerhaufen gruppirt angetroffen, so dass man etwa das Bild gewinnt, wie es die Fig. 2 darstellt. Beginnt die Entwickelung der Dotterzellen [6]), und zwar auf Kosten des dunkleren Dotters, so wird der Inhalt des Eies

---

6) Schön ausgebildet fand ich eine solche Zelle frei im Wasser liegen, wohl in Folge eines geborstenen Eies.

immer lichter und heller [7]), indem man die zarten Dotterzellen anfangs, wenn sie noch spärlich sind, deutlich (Fig. 7), später aber, wenn sie zahlreicher und durch stete Theilung kleiner werden, als solche kaum noch erkennen kann, und man sieht dann nur noch an der Peripherie des Eies den feinkörnigen Dotter angehäuft, während der centrale Theil (sieh Fig. 8) einen helleren Raum unterscheiden lässt, erfüllt mit den schwach begrenzten Dotterzellen. Geht die Entwickelung der letzteren noch weiter, so ist entweder der grösste Theil des Eiraums bis auf den einen dunkel granulirten Poltheil mit jener helleren, unbestimmt gezeichneten hellgelben Masse erfüllt (Fig. 8), während an dem andern Pole noch ein verschieden grosser Dotterrest wahrgenommen wird; oder letzterer ist gänzlich geschwunden, und man sieht das ganze Ei von einer kugeligen lichtgelben Masse gleichmässig ausgefüllt, in welchem Entwickelungsstadium des Dotters zugleich das ganze Ei an Umfang zugenommen hat. Dieses Stadium ist das Übergangsstadium des Dotters zum Embryo [8]), in dem man bei oberflächlicher Einstellung des Objects an der Peripherie, gleich unter der Eischale, mehr gleichmässig zerstreute, das Licht stärker brechende kugelförmige Molekeln wahrnimmt (Fig. 10). So lange die 6 Häkchen noch nicht ausgebildet sind, ist es schwer zu entscheiden, ob man es bereits schon mit dem Embryo oder mit jenem so eben beschriebenen letzten

7) Zu welcher Übergangsstufe wohl auch jenes Entwickelungsstadium zu zählen ist, das ich in Fig. 6 versinnlicht habe.

8) Dessen Grössenverhältnisse ich bereits früher angegeben habe.

Entwickelungsstadium des Dotters zu thun hat, da die Embryobegrenzung nicht leicht von der peripheren Dotterschicht zu unterscheiden ist, und ich nicht, wie es Kölliker gesehen haben will, eine peripherische Schicht des Embryos beobachten konnte, wie ich sie als Umhüllungslage bei den Embryonen des *Dibothrium latum* dargethan habe. Und wenn man in der That ausserhalb des vollständig ausgebildeten Embryos zwischen dessen Oberfläche und der Eischale den Dotter findet (Fig. 9), so sind es nur einzelne Dotterreste, die an einem der Pole sich zu einem Dotterhaufen gruppirt haben. Meist sah ich den Embryo das Ei grossentheils ganz ausfüllen (sieh Fig. 9), was namentlich dann der Fall war, wenn ich den Embryo in der Eischale unter dem Deckglase in Glycerin aufbewahrte, wobei nur ein schmaler Raum leer zwischen dem Embryo und der Eischale zurückblieb. Zuweilen legte sich die Oberfläche des Embryos vielfach in Falten, wie man es in der Fig. 10 deutlich sieht, die noch nicht die Embryo-Häkchen erkennen liess. Der ausgebildete Embryo des *Bothriocephalus proboscideus* besitzt nicht, wie es Leuckart unrichtig voraussetzt, und es bei dem des *Dibothrium latum* der Fall ist, eine Umhüllungslage, umkleidet von einer Wimpernhaut; ja selbst die peripherische Schicht, von der Kölliker irrthümlich spricht, und die er in der Fig. 54 darstellt, geht diesem Embryo entschieden ab. Das Einzige, was ich anstatt derselben constatiren konnte, war eine Ansammlung der Dotterreste an einem der Eipole zwischen letzterem und dem rundlichen Embryo (sieh Fig. 12). Es kann hier also weder von einer Resorp-

tion jener peripherischen Schicht die Rede sein, wie es Kölliker annahm, noch viel weniger von der Bildung einer mit Cilienhaaren bedeckten Haut, die Leuckart zufolge meiner und den von ihm am Embryo des *Dibothrium latum* bestätigten Beobachtungen als wahrscheinlich voraussetzt. — Was den Bau des Embryos *Bothriocephali proboscidei* betrifft, so verweise ich auf das, was ich früher von dem des *Dibothrium latum* gesagt habe. Kölliker hat ihn in seiner Fig. 54 fein punktirt dargestellt, während es mir schien, als ob man eine zarte zellige Structur wahrnehmen könne. Die Begrenzung dieses Embryos besteht aus einer zarten Membran, wie es auch bei dem Embryo des *Dibothrium latum* der Fall ist, dessen äussere Haut, d. i. dessen Wimpernkleid allein aus einer festen Haut besteht. In Betreff der Häkchenform des Embryos *Bothriocephali proboscidei* weichen meine Beobachtungen von denen Kölliker's ab. Letzterer stellt sie ganz sichelförmig dar, wobei der Stiel nur ebenso lang ist, als die sogenannte Kralle (sieh seine Fig. 54). Einen Dornfortsatz haben die Häkchen zufolge dieser Zeichnung fast gar nicht. Im Einklange mit dem, was ich von den Häkchen der Embryonen des *Dibothrium latum* früher geschildert, fand ich auch bei den Embryonen *Bothriocephali proboscidei*, dass ihre Häkchen paarweise zu 3 Gruppen gelagert sind, und zwar auch hier mit den stumpfen Enden (Stielen) convergirend und gleichsam nach einem Centrum hin gerichtet, während die entgegengesetzten, zugespitzten Enden (Krallen) divergirend auseinander treten. Die Länge dieser beiden Theile zusammen, d. i. die der Häkchen überhaupt beträgt 0,0180 Mm., von denen der Stiel nicht ebenso lang,

als die Kralle (0,0036 Mm.) ist, wie Kölliker unrichtig das Verhältniss darstellt, sondern wenigstens 3 Mal so lang, als letztere, nämlich 0,0144 Mm. Der Stiel verläuft ganz gerade, während die Fortsetzung desselben, die Kralle, eine Sichel, ganz wie bei den Häkchen vom Embryo des *Dibothrium latum* darstellt[9]). Von der Vereinigungsstelle beider Theile sieht man deutlich einen Querfortsatz ausgehen, der bei den Embryonen des *Bothriocephalus proboscideus* noch stärker entwickelt und länger ist, als bei denen des *Dibothrium latum* und an der freien Spitze sich nach der Kralle hin etwas umbiegt (sieh Fig. 11). Die paarweise gruppirten Häkchen liegen stets parallel neben einander. Die Zahl derselben beläuft sich auch hier, wie bei dem *Dibothrium latum* und den Taenien-Embryonen überhaupt auf 6; nur einmal fand ich ausnahmsweise einen Embryo mit 7 Häkchen, von denen in einer seitlichen Gruppe anstatt zwei drei gruppirt waren. Eine Bewegung dieser Häkchenpaare zu einander, so dass die Krallen sich etwa näherten, wie es bei den Embryonen des *Dibothrium latum* im Ei der Fall ist, konnte ich nicht wahrnehmen, eben so wenig als irgend eine active Bewegung der Embryonen, wiewohl das Vorhandensein der Häkchen doch unzweifelhaft für die Reife derselben sprach. — In Betreff

9) Der Rücken derselben ist nur schwach gewölbt und bildet mit dem Dorn fast einen rechten Winkel. In der Fig. 56 hat Kölliker eins der Häkchen bis auf den zu starken Dorn, und das Längen-Verhältniss zwischen Stiel und der Kralle richtig dargestellt. Leider stand mir bei Abfassung meiner Arbeit der Aufsatz Kölliker's nicht zu Gebote, weshalb ich mich genöthigt sah, mich auf die Copien seiner Abbildungen zu berufen, wie sie Leuckart bis auf die Figur 56 in seinem Parasiten-Werke pag. 188 liefert.

der Form des Embryos *Bothriocephali proboscidei* ist zu bemerken, dass Kölliker ihn eiförmig, ja conisch dargestellt hat[10]) (sieh dessen Fig. 54). Ich dagegen fand, dass der Embryo entsprechend dem des *Dibothrium latum* entweder von mehr runder Form gleich dem Dotterzellenhaufen ist[11]), sobald das Ei nicht ganz von ihm erfüllt ist, oder meist elliptisch gestaltet erscheint, wenn die Eikapsel fast ganz von dem Embryo, oder von den hellen Dotterzellen ausgefüllt wurde (sieh die Figuren 12 und 9).

Am Schlusse unserer Betrachtungen der Eier des *Bothriocephalus proboscideus* sei es mir noch gestattet, die Frage zu beantworten: wie wird der Embryo frei, d. i. auf welche Weise tritt er aus der Eikapsel, und wie gelangt er behufs seiner weiteren Entwickelung zum Scolex in sein zukünftiges Wohnthier? Ich habe bereits früher erwähnt, dass man bei diesen Embryonen weder ein Wimpernkleid, noch Bewegungen derselben mit ihren Häkchen constatiren könne, so dass sie in den Eikapseln ohne alle Zeichen des Lebens erscheinen. Ferner sahen wir, dass je grösser, und somit je reifer das Ei wird, d. i. je mehr sich der Embryo in demselben ausbildet, seine Eihaut desto dünner und zarter wird, und nicht mehr, wie die Eier im Dotterzustande doppelte Contouren derselben zeigt. Endlich habe ich nachgewiesen, dass die Eier auch dieses *bothriocephalen Cestoden* mit einem knopfförmigen Auf-

10) Und zwar sollen nach ihm die 3 Häkchenpaare gruppenweise in dem breiteren Theile des Embryos gelagert sein.

11) Welche Form ich in einer auffallend grossen Eikapsel antraf, deren Länge 0,27 Mm. und deren Breite 0,21 Mm. betrug; in dem leeren Raume zwischen der Eikapsel und der Dotterzellenkugel lagen nur zerstreut einzelne Dottermolekeln.

satz versehen sind, der mit der Reife der Eier deutlicher hervortritt, und alsdann nicht selten mehr oder weniger abgehoben erscheint. Zugleich überzeugten mich die Beobachtungen an den Eiern des *Bothriocephalus proboscideus*, die ich im Wasser entweder frei, oder noch in den Proglottiden aufbewahrte, dass sie sich in diesem Vehikel keineswegs so gut wie die des *Dibothrium latum* erhielten, noch viel weniger sich weiter entwickelten, so dass ich mich trotz der günstigen Resultate, die ich vermittelst dieser Aufbewahrungs-Methode bei letzterem Cestoden erzielte, genöthigt sah, in Betreff des *Dibothrium proboscideum* von diesem Verfahren abzustehen. — Alle diese Beobachtungen und Erfahrungen sprechen entschieden dafür, dass die Embryonen dieses Cestoden bestimmt sind unter anderen Verhältnissen und in anderen Medien als im Wasser sich zu entwickeln, ferner dass sie auf andern Wegen und auf mehr passive Weise, als der bewimperte Embryo des *Dibothrium latum* zum neuen Wohnthier gelangen. Da ferner am Embryo des *Bothriocephalus proboscideus* im Eizustande keine activen Bewegungen weder von mir, noch von Kölliker wahrgenommen wurden, ja selbst nicht einmal in Betreff der Häkchen, und die Eier dieses Cestoden den Deckelapparat entbehren, dürfte wohl der Schluss gerechtfertigt erscheinen, dass die Embryonen dieses Parasiten noch im Eizustande in den Darm des zukünftigen Wohnthieres gelangen und dort durch die verdauende Kraft des Magen- und Darmsaftes von ihren Eihüllen frei werden. Diese Annahme ist um so wahrscheinlicher, als die Eihäute, die den Embryo einschliessen, weit zartwandiger, als die des

Dibothrium latum, ja nur einfach contourirt sind, und sich der knopfförmige Aufsatz mit der Reife des Embryos mehr lockert und leicht abfällt, demnach der Austritt des Embryos aus der Eikapsel wesentlich erleichtert wird [12]). Und wenn ich im Darmschleime und in den Pylorus-Fortsätzen des Lachses ausser dem *Echinorhynchus* nur die Scolices und nicht die Embryonen und Eier des *Bothriocephalus proboscideus* nachweisen konnte, so ist die Ursache des Nichtfindens derselben wohl einzig und allein in der allzu grossen Schwierigkeit zu suchen, und zwar um so mehr, als ich erst nach langem und vergeblichem Suchen so glücklich war, endlich die kleinsten Scolices dieses Parasiten zu finden [13]). Die kleinsten dieser Exemplare, die ich als nur aus dem Kopf bestehend (sieh Fig. 13) [14]) nachzuweisen im Stande war, waren als weisse Puncte dem blossen Auge noch so eben erkennbar. Leichter ist es die weiteren Entwickelungsstadien der jungen *Bothriocephali proboscidei* zu ermitteln, wie z. B. die mit bereits beginnender Segmentation und den ersten Anlagen der Proglottiden. So fand ich bereits mehrere Exemplare mit 3—5

12) Alle diese Momente verdienen um so mehr Berücksichtigung, als ich durch künstliche Verdauungsversuche, betreffend die Eischalen des *Dibothrium latum*, mich überzeugte, dass sie als eine Chitinsubstanz in dem Magen- und Darmsaft nicht aufgelöst werden, was wegen der Existenz des Deckelapparates von keinem Belang ist.

13) Wobei ich besonders hervorheben muss, dass das Finden der Embryonen oder Eier ja lediglich von einem glücklichen Zufalle abhängt, und zwar nur dann gelingen dürfte, wenn der zu untersuchende Lachs vor kurzem die Proglottiden des *Bothriocephalus proboscideus* gefressen hat, da die Scolices dieses Parasiten sich nicht aus den Entozoeneiern desselben Wohnthieres entwickeln.

14) Gerade diese Exemplare haben für uns, wie wir später sehen werden, ein besonderes Interesse.

Segmenten oder sich entwickelnden Gliedern (Fig. 14), während die mit 10—15 und mehr Proglottiden nicht mehr zu den seltenen Vorkommnissen gehören. Dass man ausser den zahllosen geschlechtsreifen Exemplaren besonders bei älteren oder grösseren Lachsen noch die unausgebildeten Parasiten nicht weniger häufig bei den jüngeren Salmonen nachweisen kann, bedarf wohl kaum noch der Erwähnung.

Wir fanden einerseits den reifen Embryo in den Eiern der Fruchthälter, andererseits die wenig ausgebildeten Scolices in dem Darmschleim, nie jedoch in den Eiern selbst, wie van Beneden irrthümlich angiebt. Ganz zu denselben Resultaten war ich in Betreff der Embryonen und Scolices *Dibothrii lati* gelangt. Auf dieselben gestützt, fühle ich mich veranlasst, wenigstens in Betreff der bothriocephalen Cestoden, die Angabe van Beneden's: «dass manche Bandwürmer schon in der Scolexform die Eier verliessen» [15]) entschieden zurückzuweisen. Nicht so leicht, als die Widerlegung der unrichtigen Angabe van Beneden's dürfte die Erledigung der von der Pariser Akademie gestellten Frage sein: ob nämlich der Embryo des *Dibothrium latum* sich direct zum reifen Individuum ausbildet, oder ob er, bevor er zum geschlechtsreifen *Bothriocephalus* wird, erst noch besondere Metamorphosen eingeht? — Wiewohl die Resultate meiner bisherigen Experimente, die ich mit den Embryonen des *Dibothrium latum* am Hund anstellte, zur Beantwortung dieser Frage ausreichen dürften, liess ich es mir dennoch angelegen sein, ausser diesen und den *Bothrio-*

15) Siehe Leuckart's Parasiten-Werk pag. 188.

cephalus proboscideus betreffenden Ergebnissen noch mit dessen Eiern und Proglottiden Fütterungsversuche anzustellen, und zwar diesmal nicht zugleich bei Säugethieren (dem Hunde [16]), wie früher in Betreff des *Dibothrium latum*, sondern an Fischen, da ja bei ihnen — den Salmonen — schon die geschlechtsreifen Individuen des *Bothriocephalus proboscideus* vorkommen. Es fragt sich bei diesen Experimenten nur, welche Fische zu diesem Zwecke wohl die geeignetsten sein dürften, da meine, und besonders Leuckart's Fütterungsversuche mit Mosler zur Genüge dargethan haben, dass die glückliche Auswahl des Versuchsthieres von wesentlichem Belang zum Gelingen des Experiments sind. Ich liess mich in der Wahl des Versuchsthieres durch folgende Erfahrungen bestimmen: 1) durch den Umstand, dass der *Bothriocephalus proboscideus* sowohl im Scolex, als auch im geschlechtsreifen Zustande gewöhnlich bei carnivoren Fischen angetroffen wird, und 2) durch die frühere Beobachtung eines sehr jungen Exemplars dieses Parasiten im Darm des Stichlings *(Gasterosteus aculeatus)*. — Ich benutzte deshalb diese Species und den *Gasterosteus pungitius* zu diesen Versuchen, indem ich diese Fische in einem Aquarium hielt, in das ich kleine Stücke von den geschlechtsreifen Gliedern des *Bothriocephalus proboscideus* fallen liess, den ich entweder so eben aus dem Darm des Lachses genommen, oder einige Zeit in Ei-

16) An welchem Thiere ich auch später und noch vor kurzem diese Experimente angestellt habe, von denen ich die interessanten Ergebnisse der Sectionen bereits in meinem Referate über die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Helminthologie niedergelegt habe, weshalb ich auf das Militär-medicinische Journal (Juni-, Juli- und September-Heft) von diesem Jahre verweise.

weiss aufbewahrt hatte. Die Fütterungen dieser gefrässigen Carnivoren setzte ich mehrere Tage auf die so eben angegebene Art fort. Wenn auch viele besonders der grossen und älteren *Gasterostei* bald zu Grunde gingen, so gelang es mir dennoch die andern 3—4 Tage mit den Proglottiden dieses Parasiten zu füttern. Die leider bald nach der ersten Fütterung krepirten Exemplare zeigten ausser dem *Echinorhynchus angustatus* im Darm, und dem *Bothriocephalus solidus* in der Bauchhöhle, so wie den *Dibothrien-Solices* in Kapseln der Leber — keine Spur von dem *Bothriocephalus proboscideus*. Dasselbe gilt auch von den Versuchsthieren, die 3 Tage während der Fütterung am Leben blieben, bei denen ich auch nur die bereits erwähnten Parasiten auffinden konnte. Bei einem etwa 5 Tage nach der ersten Fütterung am Leben gebliebenen *Gasterosteus aculeatus* konnte ich im Darmcanal nur die Gegenwart von *Ascaris gasterostei*[17]) Diesing sowohl des Männchens, als auch des an Grösse beträchtlicheren Weibchens ermitteln, von dem die dickschaaligen Eier mit deren Dotterkugeln zahlreich abgingen. Das letzte Versuchsthier blieb zu meiner Freude sogar 23 Tage nach der ersten Fütterung am Leben, die ich in den folgenden Tagen mehrmals wiederholte. Bei der Untersuchung dieses *Gasterosteus aculeatus*, die ich genau anstellte, fand ich in der Bauchhöhle in der Nähe der Leber einen Dibothrien-Scolex, etwa 4 Linien lang, der nur geringe Zeichen des Lebens darbot. Im Darm jedoch, den ich Stelle für Stelle vom Magen bis zum After unter dem Mi-

17) Welche noch nicht genauer bezeichnete Species ich mit dem Namen *Ascaris agilis* bezeichen möchte.

kroskope durchmusterte, war ich nirgends im Stande in der Weise, wie früher den Scolex [18]) als junges Exemplar des *Bothriocephalus proboscideus* nachzuweisen. Gegen die Annahme, dass jener Dibothrien-Scolex aus der Bauchhöhle des Stichlings, den ich *loco citato* in den Figuren 24 und 25 dargestellt habe, möglicherweise der Scolex des *Bothriocephalus proboscideus* sei — sprechen entschieden meine bisherigen Erfahrungen, vor allem aber die Verschiedenheit im Bau des Kopfes, was *loco citato* besonders aus einem Vergleiche der Figuren 24 und 37 der Tafel I und II erhellt. Da diese Scolices bisher noch nicht näher beschrieben sind und keinen besonderen Namen führen, will ich sie ihres Vorkommens wegen bei den Stichlingen Dibothrien-Solices Gasterostei nennen.

Sind die Ergebnisse unserer Fütterungsversuche bei den Stichlingen in Betreff der Dibothrien eher negativer als positiver Natur, so muss ich hiebei zugleich besonders hervorheben, dass es mir diesmal bei den Stichlingen trotz ihrer sonst so grossen Gefrässigkeit und der oft wiederholten Fütterung mit den Proglottiden des *Bothriocephalus proboscideus*, die ich zerstückelt im Aquarium langsam zu Boden fallen liess, nie gelungen ist, zu beobachten, dass diese Versuchsthiere die Stücke während ihres Sinkens aufgefangen oder hinuntergeschluckt hätten [19]). Dem entsprechend

18) Sieh Fig. 34. *b* Tafel II in meiner Abhandlung: «Die Naturgeschichte des *Bothriocephalus latus*» in den Mémoires de l'Académie Impériale des sciences, VIIme Série.

19) Auch selbst dann konnte ich mich vom Verschlucken der zerstückelten Proglottiden nicht überzeugen, als die Stichlinge mit ihren Flossen bei starken Körperbewegungen die bereits zu Boden gefallenen Wurmstücke wieder in die Höhe fächelten und im Wasser umherschwimmen liessen.

konnte ich bei den bald nach der ersten Fütterung abgestorbenen Stichlingen weder die Eier, noch die Embryonen mit den Proglottiden des *Bothriocephalus proboscideus* in deren Darm constatiren, wie es mir früher bei ähnlichen Fütterungen mit den Eiern und Embryonen des *Dibothrium latum* bei denselben Versuchsthieren möglich war.

Ich gehe jetzt zur Beantwortung der von der Pariser Akademie der Wissenschaften gestellten Frage über. Sie besteht darin, zu erfahren: si l'embryon se change directement en Bothriocéphale adulte, ou si, pour arriver à ce dernier état, il ne subit pas d'autres métamorphoses? — Mit Recht hebt jene gelehrte Gesellschaft diese Frage besonders hervor und stellt sie als Cardinalfrage in den Vordergrund. Dass auch ich in meiner Abhandlung, die die Pariser Akademie einer «mention honorable» gewürdigt, die Wichtigkeit dieser Hauptfrage erkannt und eingehend durch die mannigfaltigsten Experimente zu beantworten bestrebt gewesen bin, wird aus Folgendem zur Genüge erhellen.

Zufolge der Erfahrungen, die wir in Betreff der Entwickelung der meisten Taenienarten — ihrer Cysticercenbildung in den verschiedensten Körperorganen gewonnen haben, sind wir per analogiam zunächst zu der Voraussetzung berechtigt, dass auch bei den Bothriocephalen-Cestoden ein selbstständiges den Cysticercen ähnliches Entwickelungsstadium in den verschiedenen Organen des Wohnthieres statt habe. In der That finden wir dem entsprechend auch bei vielen Fischen, insbesondere aber bei den meisten Salmonen — *Salmo fario* und *S. hucho*, ferner beim

Coregonus albula, *Osmerus eperlanus* und endlich bei den Gasterosteis und den Barschen encystirte oder freie Bothriocephalen-Scolices in den Geweben der Körperorgane eingebettet, wie z. B. die Scolices des *Triaenophorus nodulosus*, eingekapselt in der Leber[20]) des Barsches, und die Dibothrien-Scolices in den Cysten an der Leber des Lachses u. s. w.

Gestützt auf diese Beobachtungen unternahm ich sehr zahlreiche Experimente an den verschiedensten Thieren, die alle zu dem Zweck angestellt wurden, den bis dahin noch ganz unbekannten Scolex des *Bothriocephalus latus* aus seinem bewimperten sechshakigen Embryo zu ziehen. Nicht allein, dass ich durch diese grosse Reihe von Fütterungsversuchen[21]) zum Scolex zu gelangen strebte, sondern ich suchte zugleich durch directe Verfolgung der Embryonalentwickelung dieses Parasiten in verschiedenen geeigneten Medien unter dem Mikroskope die Art des Embryo-Überganges zum jungen Bandwurm zu erforschen. Sowohl die auf diesem Wege, als namentlich die durch Fütterungsversuche gewonnenen positiven Resultate sprechen deutlich und in unzweifelhafter Weise für die directe Entwickelung des jungen

---

20) Die ich zugleich im Darm des Hechts, und zwar nur die bewaffneten kurzen Köpfe, ganz ohne den bandförmigen Anhang angetroffen habe.

21) Zu diesen Versuchen ist noch jene lange Reihe von Experimenten an Hunden, Kaninchen, der Katze und den Fröschen zu zählen, die darin bestanden, dass ich die Embryonen des *Bothriocephalus latus* auf operativem Wege in die verschiedensten Körperorgane jener Versuchsthiere führte—Experimente, deren Resultate, gerade, weil sie negativer Natur waren, für eine «directe» Entwickelung des geschlechtsreifen *Dibothrium latum* aus seinem Embryo sprechen.

Bothriocephalus latus aus seinem bewimperten Embryo, ohne dabei besonderen Metamorphosen zu unterliegen, d. i. ohne noch einen selbstständigen Scolexzustand durchzumachen, der etwa mit dem Cysticercenzustande der Taenien in den verschiedenen Körperorganen des Wohnthieres zu vergleichen wäre. Ich beginne zur Bekräftigung des eben Gesagten zunächst mit den ersten Veränderungen, die der Embryo bei seinem Übergange zum jungen *Dibothrium latum* eingeht, um später die ferneren von mir beobachteten Entwickelungsstadien, die dem Scolex entsprechen, folgen zu lassen.

Ich schloss lebende, aus dem Ei geschlüpfte Embryonen in einem mit klarem Eialbumen erfüllten Raume zwischen Gläsern hermetisch von der Luft ab [22]). Ich glaubte gerade diesem Medium den Vorzug vor allen andern einräumen zu müssen, weil es unter dem Mikroskope die fernere Beobachtung der Embryonen gestattet, und ich durch früheres Aufbewahren der Entozoen überhaupt, und der Scolices der Bothriocephalen in's besondere mich überzeugt hatte, dass sie gerade im Albumen, nächst dem rasch sich zersetzenden Speichel, am besten und längsten, ja fast allein noch ausserhalb ihres Mutterbodens am Leben erhalten werden können.

Die erste mikroskopische Untersuchung ergab, dass nach Einführung der bewimperten Embryonen in's Albumen das Cilienspiel derselben noch lebhaft fortbesteht, die Fortbewegung des Embryos jedoch vermittelst seiner Cilien wegen der visciden Beschaffen-

22) Indem ich die Ränder der Gläser mit einer Asphaltmasse hermetisch verklebte.

heit des Albumens nicht erfolgen kann. Diese Cilienbewegung konnte ich auch noch am zweiten Tage erkennen, nicht jedoch die activen Körperbewegungen des Embryos selbst oder seiner Häkchen, so dass an demselben sich keine Regung des Lebens entdecken liess. Dafür fesselte meine Aufmerksamkeit besonders folgende Veränderung am Embryo. An einem Theile seines Körpers sah man ein regelmässiges, kegelförmig zulaufendes Ende (sieh loco citato *a* der Fig. 23 auf Tafel I) von fein granulirter, consistenter Beschaffenheit und hellgelber Farbe. Dieser hervorragende Theil erinnert an den Keimhügel der befruchteten Fischeier vor dessen Furchung, wenn die Eier bereits einige Zeit im Wasser gelegen haben; nur ist die Form der Fischeier eine mehr sphärische. Auf der halben Höhe dieses Kegels (von der Seite betrachtet) trat an dessen Umfange ein bogenförmiger Schattensaum (sieh *b* derselben Figur 23) als optischer Ausdruck einer wallartigen Erhebung des unteren breiteren Theils dieses spitzeren Embryopoles hervor. Der übrige Theil war ganz mit den Fettkugeln ähnlichen Bläschen erfüllt, die besonders in der Gegend des im Ganzen mehr organisirten spitzeren (vorderen) Endes dichter zusammengedrängt erschienen. Am entgegengesetzten (hinteren) Ende des Embryos hatte sich deutlich eine Haut abgehoben, und es schien, als ob der Embryo zum Theil aus ihr hervorgetreten wäre, zwischen sich und der Haut eine Lücke lassend (sieh *c* derselben Figur).

Unwillkührlich wird man bei Betrachtung des vordersten Embryotheiles (*a* der Fig. 23) an die Anlage des sogenannten Kopfes vom jungen *Dibothrium*

latum erinnert, wobei der hintere grössere Theil derselben Figur *b* der Anlage des bandförmigen hinteren Endes des Scolex entsprechen würde, wie wir dasselbe bei den Scolices vom breiten Bandwurm aus dem Darm des Hundes genauer kennen gelernt haben (sieh loco citato Fig. 37 der Tafel II). Ein Encystiren dieses Embryos findet nicht statt, was van Beneden und P. Gervais von den Bothriocephalen überhaupt gelten lassen wollen. Eine sogenannte Knospenbildung, wie sie van Beneden und G. Wagener bei dem Tetrarhynchus nachgewiesen haben, und sie bei den Taenien überhaupt vorkommt, konnte ich am Embryo des *Dibothrium latum* nicht beobachten, weshalb wir auch nicht berechtigt sind, den hinteren Theil des Embryos (*b* der Fig 23) mit dem sogenannten *receptaculum scolicis* zu vergleichen, wie es van Beneden und G. Wagener beim Tetrarhynchus darstellen. Eine weitere Entwickelung dieses Embryos konnte ich in dem hermetisch verschlossenen Albumen selbstverständlich nicht verfolgen. — Diese Beobachtung spricht also für die directe Entwickelung des jungen *Bothriocephalus* aus seinem Embryo.

Zur Entscheiduug der Frage, ob die bewimperten sechshakigen Embryonen des *Dibothrium latum* directe oder active Wanderungen in verschiedene Körperorgane der Wasserthiere unternehmen, um dort etwa in den Cysticercenzustand überzugehen — setzte ich Thiere, deren Körperoberfläche weich und somit für die bewaffneten Embryonen leicht permeabel sind, ins Wasser, das zahlreich von den Dibothrien-Embryonen bewohnt war. Behufs dieses Experimentes wählte ich Phryganeen-Larven, junge Frösche und auch Fische,

da ihre Kiemen den nach allen Richtungen hin schwimmenden Embryonen leicht zugänglich sind. Eine später angestellte genaue Untersuchung dieser Versuchsthiere führte zum negativen Resultat, das also dafür spricht, dass die Embryonen dieses Parasiten nicht auf activem Wege von aussen in ihr späteres Wohnthier einwandern, oder sich nicht behufs eines selbstständigen Cysticercen-Zustandes encystiren. — Behufs weiterer Bestätigung dieses Satzes führte ich auf operativem Wege die Embryonen des *Dibothrium latum* in die verschiedenen Körperorgane, in denen sich bekanntlich die Cysticercen der menschlichen Taenien u. s. w. entwickeln, wie in das Gehirn, in's Auge, unter die Haut, in die Muskeln und in das Gefässsystem. Als Versuchsthiere wählte ich Thiere aus den verschiedensten Klassen, namentlich Hunde, Kaninchen, Katzen und Frösche. Indem ich hier nicht näher auf diese vielfachen und zahlreichen Versuche, die complicirt und schwer auszuführen waren, eingehe, erlaube ich mir, hier nur zu verweisen auf die betreffenden Versuchsreihen, die ich loco citato p. 79—91 mit ihren Ergebnissen genauer geschildert habe. Ich will hier nur als wichtiges Resultat den pag. 90 loco citato aufgestellten Satz hervorheben: alle diese Experimente dienen gleich den vorigen als directer Beweis dafür, dass die Embryonen des Dibothrium latum sich nicht, wie diejenigen der übrigen Cestoden überhaupt, und insbesodere der Taenien, in den oben erwähnten Organen des Körpers zum Scolexzustande weiter entwickeln können.

Um noch weitere Thatsachen dafür zu liefern, dass die Embryonen des *Dibothrium latum* keine activen

Wanderungen in die verschiedenen Körperorgane des Wohnthieres unternehmen, schritt ich zu einer neuen Reihe von Experimenten — zu den Fütterungsversuchen, die ich gleichfalls sehr zahlreich an den verschiedensten Thieren anstellte — beginnend mit den Fischen, und so allmählich durch alle Thierklassen hinaufsteigend bis zu den Säugethieren.

Führten schon meine bei verschiedenen Fischen (Cyprinus- und Gasterostei-Arten etc.) angestellten Fütterungen zu einem mehr negativen Resultate, so wurden sie vollends durch die von Leuckart später an den Cyprinoiden wiederholten Experimente bestätigt. Diese von mir und namentlich von Leuckart bei den Fischen gewonnenen Ergebnisse sprechen demnach entschieden dafür: «dass der Scolex oder der junge *Bothriocephalus latus* sich nicht in den Fischen ausbildet, noch viel weniger in einem Cystenzustande vorkommt», etwa wie z. B. die Cysticercen der Taenien bei anderen Thieren. Zugleich berechtigen sie zu dem Schlusse, dass die bei den Lachsen und den Stichlingen sowohl frei in deren Bauchhöhle, als auch encystirt vorkommenden Bothriocephalen-Scolices nicht identisch mit denen des *Dibothrium latum* sind, wofür zugleich schon die Verschiedenheit in der Form und im Bau sprach. Noch mehr jedoch als jene Fütterungsversuche an den Fischen beweist namentlich das von mir an einem Hunde angestellte Experiment mit den Dibothrien-Scolices der Fische, dass sie keineswegs als die Scolices des *Bothriocephalus latus* anzusehen sind, sondern als selbstständige Entwickelungsstadien anderer Dibothrien-Arten der Fische, die wir, wenigstens die encystirten, mit den Cysticercen der

Taenien zu vergleichen berechtigt sind. Das Experiment bestand nämlich darin, dass ich einem grossen Hunde vermittelst einer Magenfistel wenigstens gegen 52 lebende Dibothrien-Scolices, entlehnt aus der Bauchhöhle der Quappe (*Gadus lota*) und des Stichlings (*Gasterosteus aculeatus*), in den Magen führte. Ich wiederholte die Fütterung drei Mal. Das Resultat fiel ungeachtet dessen negativ aus, wiewohl ich das Versuchsthier 8 Monate nach der ersten Fütterung untersuchte (sieh loco citato pag. 122 ect.).

Dieses und die früher bereits erwähnten negativen Resultate setzten mich in den Stand, den wichtigen Beweis zu führen, dass die Übertragung des *Bothriocephalus latus* auf den Menschen durchaus nicht, wie man bisher fast allgemein annahm, durch den Genuss der Fische zu Stande kommt, sondern, wie es bereits aus meinen frühern, die bewimperten im Wasser fortschwimmenden Embryonen dieses Parasiten betreffenden Beobachtungen erhellt, durch den Genuss des Trinkwassers, in dem diese Embryonen leben.

Zu denselben negativen Resultaten führten die Fütterungsversuche der Frösche und Salamander, so wie der Vögel (zahmen Gänse und Enten), als ich sie mit den Eiern des *Dibothrium latum* fütterte. Erst die bei den Säugethieren, namentlich dem Hunde angestellten Fütterungsversuche mit den Eiern, und besonders mit den Embryonen des *Dibothrium latum* lieferten den schlagenden Beweis davon, dass letztere, um ihre Entwickelung zum Scolex zu durchlaufen, in dem Darm ihres Wohnthieres keine activen Wanderungen in die verschiedenen Körperorgane un-

ternehmen und sich also nicht, wie die der Taenien als Cysticercen encystiren, sondern dass sie im Darm eines und desselben Wohnthieres sich direct zum jungen breiten Bandwurm, erst zum Scolex desselben und dann zum geschlechtsreifen Individuum dieses Parasiten ausbilden. Diese Fütterungsversuche und die durch sie beim Hunde wiederholt erzielten positiven Resultate erhoben die Thatsache, dass wir beim *Bothriocephalus latus* keinen selbstständigen Cystenzustand, etwa in der Weise, wie die Cysticerci der Taenien, anzunehmen berechtigt sind, über allen Zweifel! Als Beleg des soeben Gesagten und als Widerlegung der von Leuckart in seinem Parasiten-Werke pag. 764 ausgesprochenen Bedenken[23]) sei es mir erlaubt, hier näher auf die wichtigen positiven Resultate unserer Fütterungsversuche beim Hunde einzugehen, die zugleich durch dieselben Versuche des Dr. E. Pelikan weitere Bestätigung gefunden haben, und mit denen zugleich die Befunde Creplin's, Natterer's und Diesing's von Bothriocephalen-Scolices [24]) im Darm mehrerer brasilianischer Felis-Arten ausser den geschlechtsreifen Individuen im vollsten Einklange stehen.

Ich fütterte zuerst eine ganz junge Hündin mit den Proglottiden des *Bothriocephalus latus*, die ich

---

23) So wie der von Küchenmeister in seinem Werke über menschliche Parasiten aufgestellten irrige Behauptung: dass alle mit Häkchen versehenen Embryonen der Cestoden — somit auch die des *Dibothrium latum* — eine Wanderung durch verschiedene Thierkörper durchmachen müssen, und man demzufolge im Darmkanal eines und desselben Thieres niemals (?) der ganzen Entwickelungsreihe einer Cestoden-Art begegnen würde!?

24) Die ich aus eigener Anschauung näher kennen gelernt habe.

mit der Milch dem Versuchsthiere Ende Februar 1859 zu wiederholten Malen einführte. (Sieh loco citato pag. 105). Ich hebe hier, wie schon damals, zur Beseitigung ähnlicher Vorwürfe, wie z. B. Leuckart's, nochmals besonders hervor, dass das Versuchsthier, das bisher von der Mutterbrust genährt worden war, bis zur Section stets in Gefangenschaft gehalten wurde, und dass in Bezug auf seine Nahrung strenge Controle geführt wurde. Als ich das Thier Ende Juni durch Strychnin von einer Halswunde aus tödtete, fand ich zu meiner Freude in dem mittleren Theile des Dünndarms 7 Exemplare des *Bothriocephalus latus* in den verschiedensten Entwickelungsphasen, entsprechend den verschiedenen Zeiträumen, in denen die Fütterung wöchentlich vorgenommen wurde. Nicht allein, dass ich auf diese Weise Gelegenheit hatte, lebendige geschlechtsreife Individuen dieses Parasiten zu untersuchen, sondern ich hatte zugleich das Glück, unter den kleinsten Exemplaren derselben drei von 1 Zoll und mehr im Darm zu beobachten, deren Entwickelungsstadium vollkommen dem der Cestoden-Scolices, d. i. dem Cysticercenzustande der Taenien entsprach. In dem bandförmigen Anhange dieser jungen Bothriocephali fehlte jegliche Spur einer Genitalanlage (s. l. c. Fig. 37). Die tiefen longitudinalen Bothrien, sowie die Anwesenheit geschlechtsreifer Individuen dieses Parasiten und die vorhergegangenen Fütterungen des Versuchsthieres gerade mit den Proglottiden dieses Bandwurms erheben die Annahme über allen Zweifel, dass wir es hier entschieden mit den sogenannten Scolices des *Bothriocephalus latus* zu thun haben.

Zufolge dieser wichtigen Resultate fühlte ich mich schon damals zu folgenden höchst wichtigen Folgerungen berechtigt:

1) Liefern sie vor Allem den unzweifelhaften Beweis, dass die Embryonen aus den direct in den Darm der Säugethiere eingeführten Eiern des breiten Bandwurms keineswegs vermittelst ihrer 6 Häkchen in der Weise, wie die Taenia-Embryonen eine active Wanderung aus dem Darmkanal in die verschiedenen Körperorgane unternehmen, sondern dass sie daselbst alle Entwickelungsphasen zunächst zum jungen *Bothriocephalus latus* (zum Scolex) und alsdann zur Geschlechtsreife ununterbrochen durchmachen.

2) Stehen sie im vollsten Einklange mit dem früher auf operativem Wege durch vielfache Experimente gewonnenen Resultate, dass nämlich die Embryonen des breiten Bandwurms nicht in den verschiedenen Organen des Wohnthieres, wie die Taenia-Embryonen, sondern nur im Darmkanal sich weiter entwickeln. Demnach widerlegen die Ergebnisse dieses Fütterungsversuches abermals:

3) Die Vermuthung Küchenmeister's und anderer Gelehrter, als wenn der Scolex des *Bothriocephalus latus* in einem niedern Wasser- oder Sumpfthiere (z. B. in Schnecken und Fischen) lebe, oder als Scolex mit verschiedenen Früchten oder Gemüsearten vom Menschen verzehrt werde, — Vermuthungen, die schon a priori wenigstens zum Theil sehr unwahrscheinlich erscheinen und bereits durch meine Experimente an den wirbellosen und andern

Wasserthieren grösstentheils ihre Erledigung gefunden haben.

Als weitere Bestätigung dieser wichtigen Ergebnisse führe ich gegen die unbegründeten Einwendundungen Leuckart's, als wenn ich nur diesen Fall zur obigen Beweisführung aufzuweisen hätte, noch folgende nicht weniger wichtige Befunde ähnlicher von mir und später vom Dr. E. Pelikan angestellten Experimente an:

Ich erwähne hier zunächst den Fütterungsversuch E. Pelikan's am Hunde, da er, wie der vorige zugleich mit den Proglottiden, d. i. mit den Eiern, und nicht, wie in meinem sogleich noch zu erwähnenden Falle, mit den Embryonen des *Bothriocephalus latus* ausgeführt worden ist. Entsprechend der Zeit, die seit der Fütterung bis zur Section des Versuchshundes verflossen, gewann E. Pelikan ein grösseres Exemplar des breiten Bandwurms, als die von mir durch künstliche Fütterung erzielten Parasiten, wie ich mich durch Untersuchung des von Pelikan mir freundlichst zur Verfügung gestellten Objectes überzeugen konnte. Im Übrigen stimmte dieses Exemplar genau mit den zahlreicher von uns gewonnenen Exemplaren des *Bothriocephalus latus* überein. — Fast eben so reichhaltig, als das Ergebniss meines bereits beschriebenen Falles, ist folgender, der insofern, als ich anstatt mit den Proglottiden, direct mit den reifen, im Wasser schwimmenden Embryonen des breiten Bandwurms experimentirte, von weit grösserem Interesse ist, als selbst die so eben besprochenen Fälle. Er liefert dadurch nämlich zugleich den factischen Nachweis, dass

die Embryonen dieses Parasiten während ihrer Wanderungen mit dem Wasser, in dem sie schwimmen, als Getränk auf passivem Wege auf den Menschen übertragen werden. Diese Fütterungsversuche, die ich zugleich an drei jungen Hunden, die noch die Mutterbrust nahmen, anstellte, bestanden in Folgendem:

Im Besitz einer grossen Anzahl bereits ausgeschlüpfter Embryonen des *Bothriocephalus latus*, reichte ich diesen drei Versuchsthieren gleichzeitig das mit diesen Embryonen geschwängerte Flusswasser als Getränk, das sie besonders dann gern tranken, wenn ich zu demselben ein wenig frische Milch hinzuthat. Diese Fütterungen wurden längere Zeit fortgesetzt, indem ich sowohl jetzt, als auch später bis zum Tode der Thiere die Nahrung mit besonderer Auswahl reichte und dieselben streng bewachte. Bei der Strangulation eines dieser Versuchsthiere $1^1/_2$ Monate nach der letzten Fütterung, war ich auch dieses Mal so glücklich, im Dünndarm desselben mehrere, und zwar vier Exemplare des breiten Bandwurms in verschiedenen Entwickelungsperioden sowohl im Scolexzustande, als auch in dem der Geschlechtsreife anzutreffen. Und zwar war der Scolex noch kleiner und jünger, als die bisher von mir beobachteten, nämlich nur gegen einen Zoll lang, und kaum eine halbe Linie breit (sieh denselben bei etwa 10facher Vergrösserung loco citato in der Fig. 37), so dass ich selbst bei Anwendung des Glycerins, das den bandförmigen Anhang desselben durchsichtiger werden liess, auch nicht die geringste Anlage von Genitalien,— selbst nicht einmal den Primitivstreifen derselben — wahrnehmen konnte. Gleich wie bei der Section des

ersten mit den Proglottiden gefütterten Hundes, fand ich auch dieses Mal im Darm des Versuchsthieres ausser dem jungen Scolex mehr oder weniger geschlechtsreife Exemplare [25]) des *Bothriocephalus latus* bis zur Länge von 18 Zoll und von der Breite etwa $1\frac{1}{4}-2$ Linien.

Zu welchen Conclusionen gelangen wir nothgedrungen bei vorurtheilsfreier und genauer Prüfung aller bisherigen, zugleich von andern Forschern bestätigten und unter den erforderlichen Cautelen gewonnenen positiven Thatsachen, die mit den auf verschiedenen Wegen gleichzeitig erzielten negativen Resultaten im vollsten Einklange stehen?

Es resultirt aus ihnen, gleichwie aus der ferner festgestellten Thatsache, dass unter den jungen *Bothriocephalis proboscideis* im Darm der Lachse zugleich solche Entwickelungsstadien vorkommen, die nur den sogenannten Kopf und nicht den bandförmigen Anhang haben — direct die Antwort auf die von der Pariser Academie der Wissenschaften gestellte Frage in Betreff der Art der Entwickelung des Bothriocephalen-Embryos zum reifen Band-

25) Und wenn Leuckart es auffallend findet, dass ich ausser den $1-1\frac{1}{2}$ Zoll langen Scolex zugleich Exemplare von 18 Zoll gefunden, so geben wir ihm zu bedenken, dass wir die Fütterung der Versuchsthiere eine längere Zeit fortsetzten, und dass das Wasser, das als Getränk denselben gereicht wurde, nicht allein mit Embryonen, sondern zugleich auch mit den Eiern des *Dibothrium latum* geschwängert war. Übereinstimmend mit diesem Befunde führe ich an, dass auch Natterer bei verschiedenen Arten der brasilianischen Katzen in deren Darmcanal neben den geschlechtsreifen *Bothriocephalis* zugleich viele Scolices derselben von verschiedener Grösse angetroffen hat, wie ich mich durch Diesing selbst zu überzeugen die erwünschte Gelegenheit hatte. (Sich dessen Abhandlung über *Cephalocotyleen*, 1857).

wurm — und zwar: ob sie direct, oder mittelst besonderer Metamorphosen erfolge? — Die Antwort, die ich auf jene wichtigen sowohl positiven, als auch zugleich negativen [26]), mit letzteren dem Wesen nach übereinstimmenden Resultate stütze, lautet, wie folgt: Die Embryonen des Bothriocephalus latus gehen im Darm der Säugethiere (des Hundes und des Menschen) direct in den reifen breiten Bandwurm über, d. i. sie gehen keine weiteren Metamorphosen ein und brauchen nicht erst einen selbstständigen Scolexzustand in den übrigen Körperorganen ihres Wohnthieres durchzumachen! — Was ich hier vom *Dibothrium latum* ausgesprochen, gilt in demselben Grade vom *Bothriocephalus proboscideus.*

Hiermit erachte ich auch jeden Zweifel [27]) Leuckart's beseitigt, dem ich zugleich noch folgende Fragen zu bedenken und zur Beantwortung vorlegen möchte: Wie kommt es, dass nicht allein ich, sondern auch Pelikan stets nur nach Fütterungen junger Hunde mit den Keimen des *Bothriocephalus latus* sowohl den Scolex, als auch die geschlechtsreifen Individuen desselben, und zwar stets nur im Darmcanal des Versuchsthieres auffinden konnten? — Bei keinem andern der vielen Hunde, die wir hier in St. Petersburg speziell auf ihre Entozoen untersucht haben, ist es bisher uns gelungen, das *Dibothrium latum* nach-

---

26) Die auch von Leuckart wenigstens zum Theil bestätigt worden sind.

27) Den er ungeachtet meiner positiven Resultate und seines eigenen Geständnisses: «Ich könne am Ende doch das Richtige getroffen haben» glaubt aussprechen zu müssen. (Sieh sein Parasiten-Werk pag. 764.

zuweisen. — Warum ist ferner der Scolex des breiten Bandwurms bis jetzt nur im Darmcanal und nie, wie z. B. die Cysticercen der Taenien, in andern Körperorganen des Organismus beobachtet worden? — Nie hat man bisher den Scolex des *Bothriocephalus latus* etwa in der Weise, wie die Taenien-Cysticercen weder im Auge, noch im Gehirn, noch in der Musculatur[28]) des Menschen nachweisen können. Ja selbst von einigen Taenien-Arten, wie z. B. von der *Taenia cucumerina*, ist es noch sehr fraglich, ob ihr Scolex einen selbstständigen Cysticercenzustand durchmacht, was um so fraglicher ist, als der gleichfalls bewimperte, und im Wasser schwimmende Embryo des *Tetracampos ciliotheca* Wedl zufolge seiner Ähnlichkeit mit dem des *Bothriocephalus latus*, sich wohl direct zu dem geschlechtsreifen *Tetracampos*, d. i. ohne weitere Metamorphosen ausbildet.

Alle diese so eben erwähnten Fragen lassen sich einzig und allein und zwar ganz einfach durch die Annahme der directen Entwickelung des jungen *Bothriocephalus latus* aus dem Embryo lösen, wie es die positiven von mir und Pelikan gewonnenen Resultate im Einklange zugleich mit den negativen — unzweifelhaft lehren. Jede andere Anschauungsweise, wie etwa die Annahme einer Entwickelung durch besondere Metamorphosen, anstatt einer directen — lässt jene Räth-

---

28) Es sei mir bei dieser Gelegenheit gestattet, als vorläufige Mittheilung hier anzuführen, dass ich im Sommer dieses Jahres so glücklich war, im Fleisch einer Kuh zahlreiche Cysticerci *Taeniae mediocanellatae* nachzuweisen. (Sieh hierüber zugleich mein Referat über die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Helminthologie in dem Militär-Medicinischen Journal vom September 1865, p. 20).

sel ungelöst — eine Annahme, die zugleich als eine ganz hypothetische, durch nichts begründete angesehen werden muss. Im Besitze der positiven Resultate, die zugleich mit den negativen vollkommen übereinstimmen, können wir keineswegs wie Leuckart noch da Hypothesen gelten lassen, oder gar aufstellen wollen, wo unleugbare Thatsachen sprechen. Um so weniger vermögen wir dieses, als wir, von jeher den ebenso wahren, als schönen Worten des grössten deutschen Dichters und zugleich Naturforschers: «Grau, Freund, ist alle Theorie, doch grün des Lebens goldner Baum» — huldigten und demnach dem Reich der Hypothesen entsagt haben.

—

Erklärung der Abbildungen.

Figur 1. Das Ei des *Bothriocephalus proboscideus*, erfüllt mit dem feinkörnigen Dotter; bei *a* der knopfförmige Aufsatz. Vergrösserung 200 mal.

Fig. 2. Ein solches Ei mit beginnender Dotterfurchung und dem zum Theil abgehobenen Knopfe. Dieselbe Vergrösserung.

Fig. 3 und 4. Eier, ausgezeichnet durch verschiedene Formanomalien, wie sie bei *a*, *b* und *c* der Fig. 3 und bei *a* und *b* der Fig. 4 dargestellt sind. Bei *a* Fig. 3 ist der Knopf ganz abgehoben. 300fache Vergrösserung.

Fig. 5. Ein in der Entwickelung begriffenes Ei, 200 mal vergrössert.

Fig. 6. Ein weiter entwickeltes Ei, das noch nicht die Dotterzellen erkennen lässt. Dieselbe Vergrösserung.

Fig. 7. Ein weiteres Entwickelungsstadium des Eies, in dem die Dotterzellen am deutlichsten und

scharf begrenzt hervortreten. 200malige Vergrösserung.

Fig. 8. Ein ferneres Entwickelungsstadium der Dotterzellen, in dem dieselben nahe zusammengedrängt, kleiner sind und keine sehr scharfe Begrenzung mehr erkennen lassen. 200 mal vergrössert.

Fig. 9. Ein ausgebildeter, mit 6 Häkchen bewaffneter Embryo im Ei des *Bothriocephalus proboscideus* von länglicher Form. An dem obern Eipole sind die Dotterreste noch spärlicher, als in den beiden vorigen Figuren angehäuft. Dieselbe Vergrösserung.

Fig. 10. Ein Ei mit dem noch nicht vollständig ausgebildeten Embryo ohne die 3 Häkchenpaare. 200 mal vergrössert.

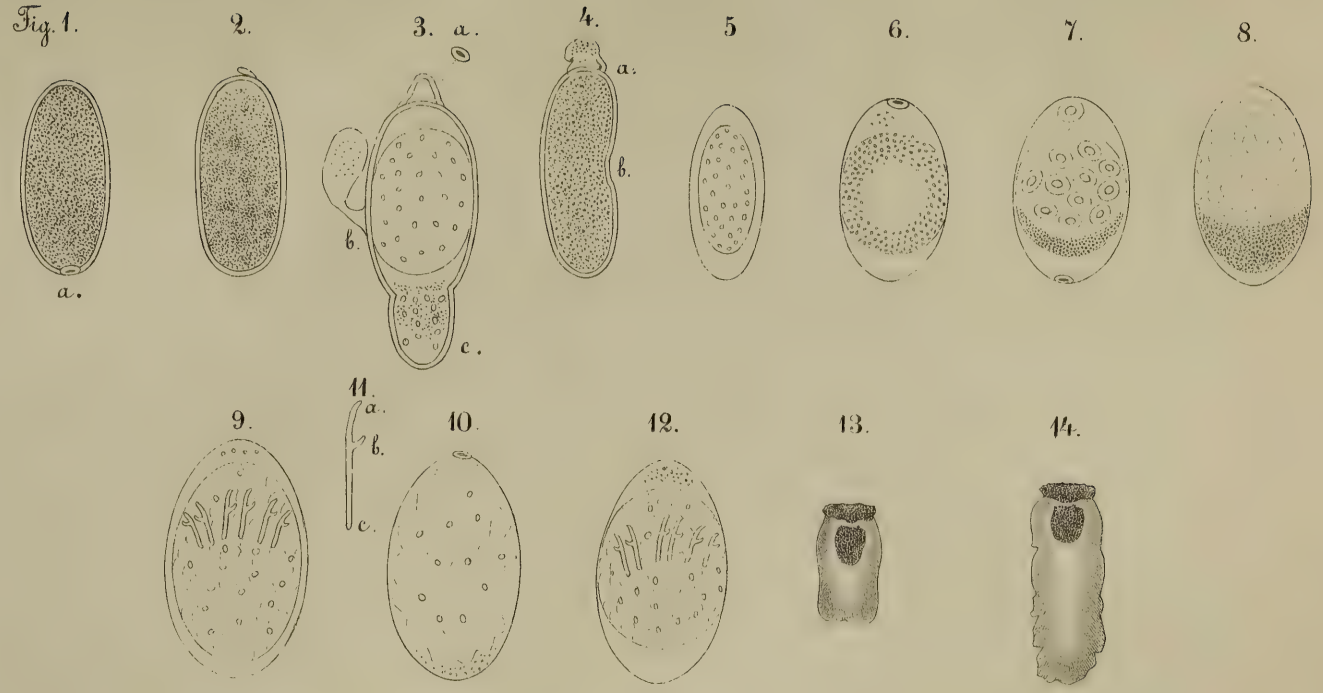
Fig. 11. Ein Häkchen 600 mal vergrössert, *a* die Kralle, *b* der Dorn und *c* der Stiel desselben.

Fig. 12. Ein solcher Embryo im Ei bereits ausgebildet und von runder Form. Dieselbe Vergrösserung, wie bei Fig. 10.

Fig. 13. Ein junger *Bothriocephalus proboscideus* ohne alle Gliederung, d. i. aus dem Entwickelungsstadium, das dem Scolex- oder Cysticercenzustande entspricht, nur dass er dem Darmcanal des Lachses entnommen ist und nicht, wie jene, aus den übrigen Körperorganen stammt. 55malige Vergrösserung.

Fig. 14. Ein weiteres Entwickelungsstadium des jungen *Bothriocephalus proboscideus*, an dem bereits die ersten Glieder auftreten. Dieselbe Vergrösserung.

(Aus dem Bulletin, T. IX, pag. 290 — 314.)



J. Knoch ad nat: delin:

$\frac{30 \text{ November}}{12 \text{ December}}$ 1865.

Neuere geo-botanische Untersuchungen über den Tschornosjom, von F. J. Ruprecht.

Zur Revision der Nordgränze des Tschornosjom und Gewinnung neuer Thatsachen verwendete ich im verflossenen Jahre $2^1/_2$ Sommermonate. In dieser Zeit durchreiste ich über 6200 Werst, konnte indessen nur theilweise der vorgesteckten Aufgabe genügen, namentlich von Menselinsk bis Tschernigow. Zu einer genaueren Bestimmung der vielfach geschlängelten und unterbrochenen Nordlinie gehört viel mehr Zeit. Die Lücken, welche auf einer so grossen Strecke nothwendig entstehen mussten, suchte ich wo möglichst durch Erkundigungen und durch die Literatur über diesen Gegenstand auszufüllen.

Die Untersuchung wurde noch complicirter durch einen Umstand, der sich sehr bald herausstellte. Die Nordgränze des vielfältig zerrissenen Tschornosjom-Gebietes ist nicht überall so scharf abgeschnitten, als man bisher sich vorstellte. Es liegen nördlich von dieser Linie eine Menge kleiner Tschornosjom-Inseln, namentlich in südlichen Theile des Gouv. Wjätka und im angränzenden Kasan'schen, im G. Wladimir, dann

südlich von der Moskwa und im nördlichen Theile des Gouv. Tschernigow.

Viel wichtiger war ein anderer Theil der Aufgabe, nämlich nachzusehen, ob irgendwo Erscheinungen auftreten, welche mit dem von mir aufgestellten Ursprung, Alter, der Vegetation und Bedeutung des Tschornosjom im Widerspruche stehen. Wie man aus dem nachfolgenden speziellen und objektiven Theile des Berichtes ersehen kann, ist nichts Wesentliches von dem bereits Gesagten zurückzunehmen. Ich war auf verworrene, nicht leicht zu erklärende Erscheinungen gefasst und glaube noch jetzt, dass solche hie und da vorkommen mögen, ich fand sie indessen nirgends, einen Fall vielleicht ausgenommen. Man muss daher an den bisherigen Erfahrungen und Resultaten, die jetzt eine noch bestimmtere Gestalt erhalten haben, festhalten:

1) Der ächte primitive Tschornosjom ist immer das Produkt einer älteren Vegetation, die sich im Allgemeinen noch bis jetzt an Ort und Stelle gleich geblieben ist.
2) Nur die Land-Vegetation ist das Kriterium für das Alter eines gegebenen Bodens. Die Alterberechnung beginnt mit der Zeit des Trockenwerdens, gleichsam der Geburt. Das Alter des Bodens hat mit dem Alter der Formation nichts zu thun, jenes ist botanisch, dieses geognostisch.
3) Für die Alterbestimmung eines Landes (Bodens) ist noch wichtig die Diluvialschicht, insbesondere ihre zwei Etagen, dann der primitive Tschornosjom. Je mächtiger unter gleichen Umständen der letztere ist, um so älter ist das Land; die Abwesenheit zeigt auf ein junges Alter, wenn auch

das Land hoch ist. Die hohen Ufer der unteren Oka und der Wolga von N. Nowgorod bis zur Kamamündung sind jünger, als das linke Ufer der Kama von ihrer Mündung bis zur Bjelaja hinauf und landeinwärts. Die Alterbestimmungen durch den Tschornosjom sind relativ, können aber in Zukunft auch absolut werden.

4) Nirgends sind erratische Blöcke, oder kleinere Geschiebe auf den Tschornosjom abgelagert worden. Das Gegentheil wäre allerdings ein Beweis, dass der Tschornosjom älter sei, als der Transport der Blöcke. Obgleich ein solcher Beweis aus Mangel an Thatsachen nicht zu führen ist, so ist dennoch der Schlusssatz richtig. Die erratischen Blöcke konnten desshalb nicht auf den Tschornosjom abgelagert werden, weil das Ufer schon zu hoch, die Wasserbedeckung schon zu seicht war, die Strandung der Blockschiffe musste schon auf dem seichten vorliegenden Ufer erfolgen, wofür auch alle vorhandenen Beobachtungen sehr bezeichnend sind.

5) Auf neugebildetem Lande fand sich früher oder später eine krautartige Vegetation aus der Nachbarschaft ein. So wurde im Laufe einiger 1000 Jahre der Tschornosjom durch fortwährende Humus-Infiltration in der obersten Schicht des Diluviums gebildet, später auch ohne Infiltration. Damit stimmt die regelmässige Zunahme des Humus nach der Oberfläche hin und die Abwesenheit aller grösserer Mineralpartikel. Auf Flugsand hat sich eine zusammenhängende Benarbung nur schwer und spät gebildet, daher auch wenig Humus und Tschornosjom.

6) Wenngleich die primitive Bildung des Tschornosjom überall nur auf trockenem Wege statt fand, durch Verwesung der üppigen Steppen-Vegetation, so sind damit noch nicht secundäre Anhäufungen dieser Bodenart durch Anschwemmungen ausgeschlossen; solche sind vielmehr an mehreren Orten nachgewiesen.

Neue Beweise für die aufgestellte Bildung des Tschornosjom, die als Hypothese schon von Güldenstädt ausgesprochen wurde, sind:

a) Der rothe Diluvial Lehm (von Malmysch) hat dort, wo er vom Tschornosjom überdeckt ist, zahllose Spuren von Pflanzenwurzeln, die aus demselben eingedrungen sind; sie sind bloss in den obersten Lehmschichten und nicht dick, sind also schwerlich von Bäumen.

b) Wald erzeugt nur Walderde, nie Tschornosjom; aber wohl stehen jetzt zuweilen Wälder auf früheren Grassteppen mit Tschornosjom-Boden (Pitschkassi, Sjewsk).

c) Tschornosjom geht leicht in Tschernogrjäs über, aber nicht so leicht, oder kaum in Torf, wenn auch beide zusammentreffen.

d) Tschornosjom wird mit zunehmender Höhe des Terrains mächtiger (Borowski Kurgan, N. Sewersk, Dessna und viele Regenschluchten). Sehr oft ist dieses normale Verhältniss zerstört worden.

e) In niedrigen Gegenden fehlt der Tschornosjom, obgleich die Bildung desselben noch jetzt fortdauert. Er beginnt erst in 60—80 Faden über der Meeresfläche im europäischen Russland und West-Sibirien.

Der Tschornosjom ist an der Nordgränze nicht dicker als 3—4 Fuss, nur einmal fand ich 7 Fuss; mächtigere Schichten können leicht secundäre Ablagerungen sein, denn es ist noch zweifelhaft, ob Schichten von 15—20 Fuss sich durch Infiltration des Humus so tief und gleichmässig färben konnten, oder dass ein grosser Theil aus reiner Pflanzenerde bestehe.

An manchen Orten fehlt der Tschornosjom dort, wo man ihn erwarten sollte; diess hat immer seinen besonderen Grund: 1) er ist weggeschwemmt an Abhängen, oder 2) er fehlt auf einer (immer der tieferen) Seite der Regenschlucht, während die gegenüberstehende Wand bis 2 Fuss dicken Tschornosjom hat; 3) er fehlt überhaupt in Folge der geringen Höhe des Bodens, der sich erst spät benarbte, besonders an vielen Flüssen, die in der Vorzeit ein breiteres Bett hatten; 4) er fehlt auf allem neuen und jungen Bodenterrain, wenn dasselbe auch hoch ist; 5) er fehlt oft auf reinem Sande und nacktem Gestein; 6) auf feuchtem oder sumpfigem Boden entsteht kein Tschornosjom, eben so wenig wie im Walde. Es giebt viele Stellen im Tschornosjom-Gebiete, welche jünger sind als manche Gegenden im nördlichen Russland.

Für die Bildungsgeschichte des Tschornosjom sind einige wichtige neue Thatsachen aufgefunden, welche jetzt zu einer Eintheilung desselben in 2 Kategorien geführt haben. Gewöhnlich entsteht Humuserde auf der Diluvialschicht durch Infiltration. Allein ich fand jetzt auf der Ringmauer der Festung von Alt Ladoga eine 11 Zoll dicke dunkelbraune Pflanzenerde vor, die sich in 750 oder weniger Jahren gebildet hatte und zwar

unmittelbar aus der theilweisen Zerstörung silurischer Kalkplatten durch den Wurzelfilz und durch Verwesung des letzteren. Auf eine ähnliche Weise bildete sich der Tschornosjom auf den höchsten Stellen bei Simbirsk und wahrscheinlich allenthalben, wo in den untersten Lagen des Tschornosjom Trümmer des unterliegenden Gesteins eingestreut sind, oder wo er in dünnen Schichten auf unversehrten Kalkschichten liegt. Hieher gehört auch der Tschornosjom auf dem Conferven-Mergel von Malmysch; hier liegen auf dem Diluvium zwei Formationen vegetabilischen Ursprungs, und die mikroscopische Alge im Mergel ist ein Beweis einer ehemaligen Süsswasserbedeckung. Endlich gibt es Bildung von Tschornosjom ohne Diluvium auf dem verwitterten Granitboden des SW. Russlands, «wo der Tschornosjom in Granit übergeht».

Was jetzt noch viel Aufschluss geben wird, sind geodätische Messungen für das Niveau des Tschornosjom in verschiedenen Gegenden. Die barometrischen Höhen sind dazu nicht hinreichend. Bald werden wir ein vortreffliches Material als Anhaltspunkt dafür besitzen. Der im Jahre 1863 herausgegebene Katalog der topographischen Abtheilung des Generalstabes enthält eine Menge geodätisch bestimmter Punkte für einige Gouvernements, die ich für meinen Zweck benutzte. Das geodätische Nivellement der Wolga-Triangulation vom G. Simbirsk bis Jaroslaw ist beendigt und in der Ausrechnung.

Dann mag der Tschornosjom für die Bestimmung des relativen Alters der geologischen Hebungen seinen Werth zeigen. Ich erkenne schon jetzt deutlich, dass die vegetabilische Decke des Waldai jünger ist,

als der Tschornosjom, ja selbst jünger, als die Bekleidung der oberen Terrasse bei St. Petersburg.

Die Humusschichte ist auch für die beiläufige Alterbestimmung räthselhafter Denkmäler brauchbar, wie die Tschudengräber am Altai, die Sopki im nördlichen Russland. Die Sopki an der Msta haben eine Humus-Infiltration von 2—4 Zoll; die Kurgane von Sednjeff in Tschernigow'schen 5—9 Zoll; im Altai fand man sie 1 Fuss tief und schwarz, mit Pferde- und Menschengerippe nebst Gegenständen von Gold, Silber, Kupfer und Eisen.

Das Folgende kann als spezieller Beleg zu dem Gesagten, zugleich auch als Reisebericht gelten, in welchem ich die Reihenfolge von O. nach W. einhielt und von da, nach N. umbiegend, in entgegengesetzter Richtung. Ich befürchte nur, dass die Spezialitäten ermüden werden, obgleich Vieles weggelassen ist. Dagegen habe ich mein Material mit werthvollen fremden Beobachtungen vermehrt, weil sie in der Literatur über den Tschornosjom unbekannt geblieben sind. Vieles mag noch zerstreut und begraben liegen. Als Anhang folgen chemische Analysen, Literatur-Nachträge und eine Zusammenstellung der vorhandenen Angaben über die Verbreitung des Tschornosjom in Sibirien, welche die europäischen Verhältnisse dieses Bodens nur noch weiter bestätigen und verallgemeinern.

Ich wünschte, den Gegenstand vollständig und von allen Seiten zu beleuchten, damit keine wesentlichen Zweifel übrig blieben und übergebe ihn anderen Gelehrten mit der Überzeugung, dass es der Wissenschaft gelingen wird, auch das absolute Alter jedes Punktes der Erd-Oberfläche in Russland zu bestimmen.

Die absolute Höhe der Wolga bei Kasan beträgt nach Humboldt (Asie centr. I, 70) 9 Toisen = 57½ Fuss Russ. = Engl., nach Murchison (Geolog. Karte) 130 Fuss Russ. für die Wolga-Ebene unter der Stadt. Nach Humboldt ist die Cuvette des Barometers der Universität 30 Tois. = 192 Fuss höher, als das baltische Meer und 21 Tois. = 134 Fuss höher, als die Wolga. Murchison giebt für Kasan 280 Fuss Meereshöhe an.

NO von Kasan, nach der ersten Station gegen Arsk zu, beginnt eine kahle bebaute Gegend; die Dammerde wird hie und da braun, auf einer Stelle, 40 Werst von Kasan, sogar vollkommen schwarz und 2 Fuss dick. Von Tschornosjom Pflanzen bemerkte ich Centaurea Biebersteinii, Tragopogon orientale und Stachys annua.

Hart an der Gränze des G. Wjätka, 36 Werst SW. von Malmysch und bis zu dieser Stadt, wird die Dammerde meistens sehr dunkel und von der Beschaffenheit des Tschornosjom. Auf den Anhöhen liegt diesselbe ¾ Fuss dick auf dem gewöhnlichen rothen Lehm, der beim Austrocknen steinhart wird und in seinen obersten Lagen verrottete Wurzeln aus dem Tschornosjom einschliesst, die röhrenförmige Gänge mit schwarzen Wandungen hinterlassen haben, ein neuer Beweis für die Bildung des Tschornosjom an Ort und Stelle. Diese Erscheinung wiederholt sich an mehreren Orten.

Zur schwarzen Färbung einiger Äcker mag auch verbranntes Holz und starke Düngung das Seine beigetragen haben; es giebt indessen bestimmt unberührte Stellen mit dunkelbrauner Erde, die 2 Fuss mächtig auf dem wurzelhaltigen rothen Lehm aufliegt.

In niedrigen Gegenden kommen Übergänge des Tschornosjom in Tschornogrjäs vor. Mit diesem Namen bezeichnet man an vielen Orten einen schwarzen Schlamm- oder Moorboden, der lange unter Wasser steht, aber sich vom Torf durch Unfähigkeit als Brennmaterial in Folge überwiegender Beimischung unorganischer Bestandtheile unterscheidet. Er bildete sich hier unter sumpfigen Carex-Wiesen; die ausgeschnittenen Stücke behalten ihre Form zähe bei, wie Torf, und unter dem Mikroskop sieht man Fetzen von gebräunten Pflanzengeweben.

Der rothe Lehm liegt 1) entweder rein auf der Oberfläche, oder ist 2) bedeckt in Niederungen und an Flussufern mit Moorerde oder Schlamm; oder der Lehm geht 3) nach oben in eine Schicht Dammerde oder Tschornosjom von verschiedener Dicke (bis 2 Fuss) und Färbung über; oder der Lehm ist auf verschiedenen Hügeln und Bergen um Malmysch bis 20 Werst westlich davon bedeckt: 4) mit dünnen horizontalen Lagen eines weichen weissen gewöhnlich zertrümmerten Mergels. Solche Mergelschichten findet man nur auf den Rücken der Anhöhen; ich sah auch unversehrte bis 10 Fuss breite parquetartige Entblössungen, die gewiss nur an Ort und Stelle gebildet waren, da die Schichtung zu dünn und die Platten zu gebrechlich sind, um einen Transport ohne Schaden zu vertragen. Dieser Mergel ist 6—9 Zoll hoch mit braunem Tschornosjom bedeckt, an anderen Orten fehlt diese leicht abspülbare Bedeckung. Diese Mergelschichten bestehen aus einer mikroskopischen verkalkten Süsswasseralge: Lithobryon (Bullet. Acad. 1865. IX, 35), sind jünger als der rothe Diluvial-Lehm

und älter als der Tschornosjom. Wir hätten hier also 2 geognostische Schichten vegetabilischer Natur. Ich kann mir die Entstehung dieses Mergels, der an vielen Hügeln des Kreises Malmysch vorkommt und wahrscheinlich in gleichem Niveau, nicht anders denken, als durch eine Algen-Vegetation auf dem rothen Diluvial-Lehm bei seichtem Wasserstande und Abscheidung von kohlensaurem Kalk mit Thonerde auf diesen confervenartigen Filz. Durch die fortwährende Zerstörung der Diluvialschicht sind jetzt nur noch Reste einer früheren grossen zusammenhängenden Masse auf einzelnen Höhen übrig geblieben. Land-Vegetation bildete sich auf diesem Conferven Mergel unmittelbar nach Verschwinden des Wassers, ohne Zuthun des Diluviums.

Diese Mergelschichten sind durch eigenthümliche Pflanzen ausgezeichnet, die nicht in der Nachbarschaft vorkommen, es mag nun Tschornosjom auf denselben liegen oder nicht. Ich bemerkte: Sanguisorba, Medica falcata; 12 Werst N. von Arsk: Phlomis tuberosa, Campanula bononiensis, Delphinium elatum; 8 Werst N. von Malmysch: Potentilla recta, Oxytropis pilosa, Conyza salicina, Epipactis atrorubens, Androsace filiformis. Die durchreiste Gegend hatte meistens ein kahles steppenartiges Aussehen.

Sonst hat die Flora von Malmysch manche sibirische Anklänge: in Wäldern fand ich die Pichta, Rosa glabrifolia; die Tanne war nicht mehr die typische europäische, sondern eine annähernde Form zur sibirischen; die letztere fand ich näher zu Kasan als ächte Picea obovata. Meyer (Fl. Wjätka 1848) sah von Malmysch: Alnobetula fruticosa, Acer tataricum, Cy-

pripedium guttatum, Dracocephalum thymiflorum, Pimpinella magna, Thalictrum majus.

Die Niederungen am Flusse Wjätka auf halbem Wege nach Jelábuga haben eine üppige Vegetation und mehrere Tschornosjom-Pflanzen, obgleich dieser Boden von da bis Jelábuga nicht mehr auftritt: Galatella punctata, Adenophora, Senecio aureus, Serratula coronata, Sanguisorba, Cenolophium, Galium rubioides, Artemisia procera, Allium angulosum u. a. Die Verbreitung der Tschornosjom-Pflanzen auf diese entlegenen Inseln muss ihre Schwierigkeit gehabt haben, da die Flüsse nur hinderlich waren.

Nirgend sah ich zwischen Kasan, Malmysch und Jeláguba erratische Blöcke oder Geschiebe.

Von Jelábuga fährt man 20 Werst auf einer Überschwemmungswiese der Kama bis nach Tschelný, welche Station auf dem linken Ufer der Kama im G. Orenburg (jetzt Ufa) liegt. Der Boden dieser Wiese enthält viel angeschwemmten Tschornosjom aus der Bjelaja und dem näheren Ik; am hohen Ufer gegenüber Tschelný ist diese Schicht ziemlich schwarz und mächtig. Ausser Sanguisorba, Tragopogon, Euphorbia procera, Cenolophium, Vincetoxicum, Serratula coronata, Dianthus Seguieri, Artemisia procera, Thalictrum minus, Eryngium planum u. a. auch an solchen Stellen der Oka im G. Moskau gemeinen Pflanzen, bemerkte ich hier noch: Galatella punctata, Adenophora, Populus nigra, (auch an der Wjätka zwischen Malmysch und Jelábuga) und eine grosse Menge Gentiana Pneumonanthe. In dem Kieferwalde bei Jelábuga sah ich Aristolochia, Jurinea und Centaurea Biebersteinii den Abhang hinauf.

Das Ufer der Kama bei Tschelný ist bis 10 Sashen hoch; die Basis bilden Kalkplatten, zuweilen voll von wohlerhaltenen Austerschalen (Ostrea matercula des oberen Perm'schen), dann Sandsteine mit Pisolithen, Kieselgeschiebe u. s. w. Unbegreiflich fest eingeklemmt war daselbst eine Schicht Lagerholz, vielleicht durch späteren Einsturz eines 4 Faden mächtigen überliegenden Sandsteines; ebenso liegt unter allen festen Schichten in dem höchsten Niveau der Kama eine verkohlte 1 Zoll dicke Holzschicht. Oben liegt der mächtige rothe Lehm ohne Spur von Tschornosjom an der Oberfläche. Nur am Ufer war Geranium sibiricum. Dieser Mangel jeder älteren Vegetation und Schwarzerde macht sich noch 1—2 Werst landeinwärts bemerklich; erst dann tritt, statt Sand und Gruss, der Tschornosjom, nur stellenweise durch Wälder unterbrochen, in compakten Flächen auf, die sich bis nach Ufa, zur Bjelaja und über ihre flachen Ufer hinaus ziehen sollen. Man versicherte mich, dass am rechten Ufer der Kama hinauf nirgends Tschornosjom auftrete; bei Pjannij Bor ist dasselbe hoch und sandig.

Zwischen Tschelný und Menselinsk wird der Tschornosjom-Boden nur auf einer Stelle durch einen Wald aus Espen und Haselsträuchern nebst anderem Gebüsch (auch aus Eichen, aber keinen Coniferen) in der Ausdehnung von etwa 10 Werst unterbrochen; in dieser suchte ich vergebens nach Tschornosjom. Dieser war anderswo nur wenige Werschok dick, aber in einer Regenschlucht war er als 2 Fuss mächtige schwarze Schicht auf dem rothen Lehm zu sehen. Die Felder sind schwarz, fruchtbar und werden nicht gedüngt. Die Gegend hat das Aussehen einer bebau-

ten Steppe, wie jene im Kreise Malmysch; aber die Vegetation ist entschieden anders durch zahlreiche charakteristische Arten. Ausser den Unkräutern: Amaranthus retroflexus, Cynoglossum, eine Legion von Absinthium, Cichorium, Stachys annua u. a. zeigen sich: Centaurea Biebersteinii, Serratula coronata, Phlomis tuberosa, Tragopogon orientale, Verbascum Lychnitis, Salvia verticillata, Pyrethrum corymbosum, Astragalus Cicer, Veronica spuria, Medica falcata, Genista tinctoria, Closirospermum (Picris) etwas abweichend von der nördlichen Form.

Von Menselinsk (? 397 F. barom.) aus besuchte ich den hohen bewaldeten Bergrücken. Am Fusse des Abhanges ist der Boden quellig, mit vielen Höckern: schwarzer erdiger Torf, mehr als 1 Arschin mächtig, zähe, so dass er die geschnittene Form beibehält. Mit dem Löthrohr behandelt glimmt er schwach und giebt viel Asche. Das Mikroskop zeigt zwar viele organische Substanzen, zuweilen einzelne gebräunte Gewebe, aber auch Phytolitharien. Es ist ein Gemisch von herabgeschwemmten Tschornosjom und Torf; für guten Torf sind zu viel mineralische Bestandtheile beigemengt.

Eine Strecke höher tritt schon ächter tiefer Tschornosjom auf, von welchem eine quantitative Analyse gemacht wurde. Noch höher am Waldrande ist derselbe noch 1 Fuss mächtig. Getrocknete Proben von beiden Orten wurden heller, grauschwarz, während die Tschornosjom-Probe aus der Nähe von Tschelny und noch mehr der eben erwähnte erdige Torf ihre tiefe schwarze Farbe auch getrocknet behielten. Auf dem Übergangspunkte des Waldberges an lichten Stellen,

die ehemals ohne Zweifel bewaldet waren, ist bloss braune Dammerde 6 Zoll dick den rothen harten Lehm bedeckend. In derselben Höhe, im dichten Laubwalde ist bloss eine kaum Zoll dicke braune Lauberde auf dem Lehm; das Mikroskop zeigt viele und grosse Phytolitharien, grosse braune zusammenhängende Humusflocken und wenige Quarzkörnchen. Alles ganz richtig. Die Beschaffenheit der vegetabilischen Bodenschicht hängt von der Art der Bekleidung ab. Wald bildet nie Tschornosjom, eben so wenig thun dieses sumpfige Niederungen.

Ausser einigen schon erwähnten Tschornosjom-Pflanzen fand ich hier noch Adonis vernalis, und Veronica spicata (in freier Lage); Senecio erucaefolius, Cirsium canum, Aster Amellus, Eryngium planum, Euphorbia procera, Nepeta nuda, Inula Helenium wild in Menge, Sanguisorba, Geranium sanguineum, Lychnis chalcedonica, Conyza hirta und salicina var. subhirta C. A. Mey. (letztere bei Jelábuga entdeckt), Centaurea conglomerata C. A. Mey. (in Gouv. Wjätka um Orlow entdeckt), Galium rubioides, Lathyrus pisiformis, Siler trilobum, Asperula Aparine, Dianthus Seguierii, — Veratrum, Delphinium elatum und Aconitum septemtrionale, Ligularia sibirica (glabrifolia), Senecio nemorensis, Mulgedium cacaliaefolium, Cacalia hastata, Pleurospermum uralense, Bupleurum aureum, Galatella punctata, Hieracium (Crepis) sibiricum, Adenophora u. a. Der Wald bestand aus Tilia, Quercus pedunculata, Acer platanoides, Ulmus campestris scabra, Corylus, Evonymus verrucosus. Keine Conifere. Der nächste Punkt der Kama war 20 Werst entfernt.

Die Umgebung von Kasan ist seit Anfang dieses Jahrhunderts von Fuchs, Eversmann, Wirzén, Kornuch-Trotzky und Claus ziemlich genau erforscht worden und besäss bis zum J. 1851 an 792 Arten Phanerogamen, von welchen, nach Claus, 690 auch in den Ostseeprovinzen wachsen. Kasan hat daher eine nordeuropäische Flora, jener von St. Petersburg und Moskau am meisten ähnlich. Nach meiner Zählung, nach Zugabe der neueren Funde, meistens von Prof. Kornuch-Trotzky, kommen nur 90—100 Arten um St. Petersburg nicht vor: Aconitum excelsum, Thalictrum commutatum, Viola campestris Bess. von V. hirta durch längere und schmälere Blätter unterschieden; dann 2 Arten aus der Gruppe der V. lacteae, Nasturtium austriacum und brachycarpum, Camelina microcarpa, Armoracia, Myagrum, Alyssum minimum, Erysimum Marschallianum, Lepidium latifolium, Sisymbrium strictissimum, Dianthus campestris und Carthusianorum, Gypsophila paniculata, Althaea officinalis, Silene Otites, Geranium sanguineum, Coronilla varia, Vicia (non Lathyrus) pisiformis, Astragalus Cicer und falcatus, einige interessante Rosen, Sanguisorba, Crataegus sanguinea, Lythrum virgatum, Trapa, Siler trilobum, Pleurospermum mit einem besonderen Heracleum (Swjätoi Kljutsch und Troitzk jenseits der Kama?), Bupleurum aureum, Seseli coloratum, Ostericum palustre, Asperula cynanchica, Scabiosa ochroleuca, Sherardia arvensis, Crepis rigida, Artemisia Dracunculus und procera, Senecio sarracenicus, Serratula tinctoria und coronata, Pulicaria vulgaris und dysenterica, Conyza germanica und ensifolia, Pyrethrum corymbosum, Centaurea Marschalliana und

sibirica (um Zarewo-Kokschaisk), Hieracium sibiricum, Lactuca viminea, Jurinea cyanoides, Sonchus palustris, Verbascum Lychnitis, Melampyrum arvense, Omphalodes scorpioides, Cuscuta monogyna, Pulmonaria mollis, Thesium ebracteatum, Atriplex nitens (N. Nowgorod und Serpuchow) und hortensis, Corispermum Marschallii, Abies Pichta und Picea obovata, (gegen Zarewo-Kokschaisk), Allium angulosum, Asparagus, Triglochin maritimum, Alisma (Plantago var?) pauciflora, Carex (pilosa β.) Beckeri, Festuca sylvatica (Laŷscheff), Crypsis alopecuroides, Eragrostis pilosa, Melica ciliata. Bloss in «Semiosernaja Pustyn» wachsen auf Kalk: Campanula sibirica, Echinospermum deflexum, Cladium Mariscus, Cypripedium guttatum und macranthum (nebst Cephalanthera rubra). Aus der Vergleichung mit der später folgenden Flora an der Oka wird man leicht für viele Arten die Möglichkeit eines vormaligen Transportes durch die Wolga begreifen; einige können auch aus der Sura abstammen. Mit sehr wenigen Ausnahmen fehlen diese Arten um Moskau, z. B. Arenaria graminifolia.

Mit Moskau gemeinschaftlich hat Kasan: Delphinium elatum, Thalictrum minus, Ranunculus polyphyllus, Dianthus Seguieri, Saponaria, Silene procumbens, Melampyrum cristatum, Geranium sibiricum, Alsinastrum, Xanthium spinosum, Campanula bononiensis, Chaerophyllum bulbosum, Androsace filiformis (Kokschaisk), Gymnadenia cucullata. Auch diese fehlen im Gouv. St. Petersburg, aber nur wenige an der Oka.

Die Kasaner Flora unterscheidet sich mithin von der St. Petersburger durch eine starke Beimischung von

Arten aus dem Tschornosjom-Gebiete. Die natürliche Lage Kasans und die Beschaffenheit der Mehrzahl dieser Pflanzen lässt leichter eine Abstammung durch ehemalige Anschwemmungen aus N. zu, als von den nächsten Tschornosjom-Gegenden.

Zur Flora von Kasan sind mit Unrecht eine Menge Pflanzen gerechnet worden, die bloss an der Kama oder gar landeinwärts vom linken Ufer der Kama wachsen. Hier tritt eine Tschornosjom-Steppe mit ihren eigenthümlichen Pflanzen auf. Schon Claus hat auf diesen Umstand aufmerksam gemacht, bei Gelegenheit der Flora von Sergieffsk (Beitr. Pfl. VIII. 1851). Später sind auch mehrere Nachträge für diese Gegend, so weit sie in das Gouv. Kasan fallen, von Prof. Kornuch-Trotzky aufgefunden und in der Sammlung der Universität deponirt worden. Es kommen daher an der Kama und jenseits, von der Mündung derselben bis zu jener der Wjätka, folgende Arten zu der Flora von Kasan: Sisymbrium junceum, Lychnis chalcedonica, Silene chlorantha (auch Kokschaisk) und supina, Linum flavum, Caragana frutescens, Cytisus biflorus, Trifolium fragiferum, Oxytropis pilosa, Astragalus hypoglottis, Lathyrus tuberosus, Onobrychis sativa, Amygdalus nana (bei Layschew nach Bode), Galatella punctata, Chamaecerasus mit Spiraea crenata und β. oblongifolia, Falcaria, Asperula tinctoria, Scabiosa ochroleuca, Cephalaria tatarica, Xylosteum tataricum, Artemisia austriaca, Senecio campestris, Conyza hirta und media, Aster Amellus, Linosyris villosa (Kreis Tschistopol um Staro-Tschelninskaja), Scorzonera purpurea, Echinops, Centaurea Biebersteinii, Carduus nutans, Cirsium (arvense) in-

canum, Taraxacum palustre, 2 Spec. Saussurea auf Salzboden, Mulgedium cacaliaefolium (an der Kama-Mündung), Hieracium virosum, Adenophora liliifolia, Verbascum phoeniceum, Veronica spuria, Salvia pratensis, sylvestris und verticillata, Nepeta nuda, Leonurus Marrubiastrum (auch an der Mjoscha), Phlomis tuberosa, Ajuga genevensis, Populus laurifolia und alba (canescens?), Lilium Martagon, Allium strictum, Stipa pennata und capillata. Zu diesen kommen noch nach Veesenmeyer (Beitr. Pfl. IX, 1854): Anemone sylvestris, Adonis vernalis, Polygala hybrida, Dianthus atrorubens, Elisanthe viscosa, Hypericum elegans, Trifolium alpestre, Vicia pisiformis, Prunus insititia, Cenolophium und Lycopus exaltatus (wohl auch um Kasan), Peucedanum alsaticum, Sambucus rubra, Cacalia hastata, Senecio erucaefolius, Lactuca Scariola, Vincetoxicum, Gratiola, Orobanche in Angelica, Stachys recta, Ceratocarpus, Aristolochia, Euphorbia procera, Lemna gibba, Iris furcata, Allium globosum, Veratrum Lobelianum, Scirpus maritimus, Carex stenophylla und supina, Alopecurus nigricans, Melica altissima, Scolochloa borealis, Brachypodium sylvaticum und pinnatum.

Von Tschelny bis Tschistopol ist das rechte Ufer immer hoch und zuletzt tritt an einer Stelle Tannenwald bis zur Kama auf. Das linke Ufer, welches bis dahin gewöhnlich niedrig ist, beginnt als ein mit Laubwald bedeckter Höhenzug oder Terrasse, die bald darauf westlich von Tschistopol sich vom Ufer landeinwärts entfernt. Schwarzerde sah ich 2 Faden über der Kama, am linken Ufer, Rybnaja Sloboda schräge

gegenüber; es ist dieses Ufer nur ein niedriges im Frühjahre überschwemmtes Vorland.

Am rechten Ufer der Kama bei Laỳschew 4—5 Sashen über dem mittleren Stande des Stromes liegt blauschwarzer angeschwemmter und noch jetzt periodisch überschwemmter Tschornosjom, bedeckt mit Polygonum aviculare. Ausser Artemisia procera, Serratula coronata, Lactuca Scariola, Stachys annua, Eryngium u. a. fand ich hier noch Leonurus Marrubiastrum und Pulicaria vulgaris. Der Wald besteht aus Eichen mit eingemischten Linden und Spitz-Ahorn; Centaurea conglomerata und Cacalia hastata fallen am meisten auf.

Die Überfahrt ist bei der Station Jepántschino, welche am rechten Ufer der Kama, 24 Werst von Laỳschew, liegt, und nicht weit vor der Mündung der Kama. Man sieht das 6—10 Werst entfernte, gerade hier sehr hohe rechte Ufer der Wolga (550 F. bar.), welche dem Andrange der Kama, vor dem Durchbruche der Wolga, einen bedeutenden Widerstand leisten musste, bis sie bei Bogorodsk in einem fast rechten Winkel nach Süd abgelenkt wurde. Beide Ufer der Kama sind weit vor der Mündung angeschwemmtes Land mit neuer Pflanzen-Colonisation.

Die Wiesenseite oder das linke südliche Ufer der Kama vor ihrer Mündung hat nur auf den Höhenstreifen des Bodens stellenweisen Tschornosjom mit Genista tinctoria, Galatella punctata und Serratula coronata; letztere auch auf den niedrigeren Stellen mit Althaea officinalis, Asparagus, Eryngium planum, Cenolophium, Xanthium, Cirsium (arvense) incanum,

Petasites spurius u. a. Von Bäumen bloss Populus nigra und viele scharfblättrige Ulmen.

Vier Werst vor Pitschkassi am Achtai steigt das Land höher auf, und es zeigen sich schwarze Ackerfelder. Zwei Werst vor Pitschkassi bei dem Dorfe Esmer endigt sich plötzlich der bewaldete Höhenzug am Achtai, der sich in östlicher Richtung bis nach Tschistopol hinzieht und vormals das Bett der Kama bestimmte. Der Durchbruch der Kama und Wolga erfolgte in der Linie von Esmer bis Bogorodsk, wohl an 15—20 Werst Breite.

Der Wald am Ende des Achtaischen Höhenzuges bei Esmer («Asmar» bei Veesenmeyer) besteht aus Eichen, Linden, Ulmen mit weichhaarigen Blättern, Spitzahorn; darunter wilde Apfelbäume, Evonymus verrucosus u. a. Von selteneren Kräutern: Hieracium sibiricum, Centaurea conglomerata, Bupleurum aureum, Lathyrus pisiformis, Hypericum hirsutum, Cacalia hastata, Lilium Martagon, Geranium sanguineum, Galatella punctata. Allein dieser Wald scheint mir nicht sehr alt zu sein, denn er steht auf Tschornosjom-Boden, von derselben äusseren Beschaffenheit, wie jener bei Menselinsk am Abhange. Eine von beiden Seiten aufsteigende Höhe, mit gewöhnlicher Dammerde und Walderde bedeckte Schneide ist zwischen Pitschkassi und Esmer nicht vorhanden, es ist eher eine Terrasse, die nach N. abfällt. Es hat sich im Walde allerdings auch etwas Lauberde an der Oberfläche gebildet sie ist durch grosse Phytolitharien tiefer im Tschornosjom merkbar; letzterer ist indessen tiefer als $^1/_2$ Fuss und stimmt vollkommen mit dem braunschwarzen Tschornosjom, der auf einer eben sol-

chen Höhe bei dem Dorfe Pitschkassi bis 2 Fuss und dicker auf rothem Lehm gelagert ist, auf einer Stelle, die eine qualificirte Steppe ist durch: Ceratocarpus, Artemisia austriaca, Salvia sylvestris, Mulgedium tataricum, Scabiosa ochroleuca, Dianthus Carthusianorum, Centaurea Biebersteinii, Verbascum Lychnitis. Dass der Wald von Esmer-Pitschkassi erst später sich auf einer Grassteppe etablirte, dafür spricht auch das Vorkommen einiger Pflanzen im jetzigen Walde, z. B. Cerasus Chamaecerasus, Euphorbia procera, Nepeta nuda, Eryngium planum, Serratula coronata, Thalictrum minus, Lavatera thuringiaca, Echinops sphaerocephalus.

Das ehemalige Bassin von Bolgar erstreckte sich bis nahe zur Kreisstadt Spassk und 3 Werst weiter landeinwärts bis zu einem Höhenabhang. Noch jetzt gehen die Frühjahrs Überschwemmungen der 12 Werst entfernten Wolga bis auf die Entfernung von 2 Werst von Spassk, nur die höheren Hügel bleiben trocken. Die Äcker auf denselben werden gedüngt. Die Sommerstrasse geht 20 Werst durch dieses Bassin bis Bolgar. Gefärbte Erdschichten sieht man sehr selten an höheren Stellen und sie sind eher für braune Dammerde, als für Tschornosjom zu nehmen; rother Lehm ist vorherrschend; in einigen Niederungen trifft man Sumpfbildung mit Carices-Hümpeln, Birken und Strauch-Weiden. Sehr selten sind Centaurea Biebersteinii auf höheren Orten und Eryngium planum auf niederen, gleichsam verirrte Exemplare.

Die Ruinen der alten Stadt Bolgar, jetzt Station Bolgarskaja, liegen auf dem ehemaligen hohen Ufer von rothem Lehm; von hier aus schliesst sich das Bas-

sin mit einer 10—15 Faden tief abstürzenden Terrasse. Der Weg nach der Wolga, gegenüber Tjetuschi, geht anfangs durch ein höheres Terrain mit gemischtem Wald aus Kiefer und Birke, in welchem Genista tinctoria und Cytisus Ratisbonensis, Silene tatarica, Veronica spicata und auch Eryngium planum vorkommen, — hierauf auf die Wiesenseite der Wolga, wo Adenophora, Galatella, Serratula, Senecio (paludosus) aureus, Lythrum virgatum, Dianthus Seguieri, Asparagus und Artemisia procera. Nur auf den höheren Stellen liegt eine schwärzliche Erde.

Ächten Tschornosjom traf ich an der Wolga nicht nördlicher als Simbirsk. Der steile Absturz des hohen Wolga-Ufers nördlich von der Stadt, auf den Smolenskischen Bergen, entblösst oben eine mächtige dunkle Lehmschicht; auf ihr liegt eine 2 Fuss dicke weisse bröcklige abfärbende Mergelschicht ohne mikroskopische Formen, mit Säuren nur wenig aufbrausend; hierauf folgt $^1/_2$—1 Fuss Tschornosjom mit seltenen Phytolitharien-Stäbchen.

Nicht weit von dieser Stelle, höher als die Umgebung, befinden sich die Steinbrüche. Eine Menge von Artemisia austriaca, Ceratocarpus und anderen charakteristischen Pflanzen bezeichnen den unterliegenden Tschornosjom. Dieser ist in seinen obersten Lagen ausgezeichnet durch das Überwiegen von Phytolitharien und sehr kleinen Atomen mit Molecularbewegung. In den Kalkstein-Brüchen kann man die Mächtigkeit und Auflagerung des Tschornosjom bequem betrachten. Er liegt unmittelbar auf der Kreide-Formation (Humboldt, Reise II, 245. Murchison, Geol. 273)

bis $3^1/_2$ Fuss dick, ist eben so schwarz wie an der Oberfläche, allein nicht so feinstaubig, sondern meist in kleinen oder grösseren Klümpchen zusammengebacken. Unter dem Mikroskope erkennt man ebenfalls Phytolitharien, aber überwiegend sind unorganische Partikelchen mit brauner anhaftender Färbung durch Humus. Die Kreideschichten werden erst in etwa 10 Fuss Tiefe fester, dicker, weissgrau und enthalten Feuersteinknollen; nach oben gehen sie in eine schmutzigweisse abfärbende Belemnitella-Kreide über, von welcher silificirte Trümmer in die unterste Tschornosjom-Schicht eintreten. In einer solchen anscheinend reinen Probe fand Hr. Borszczow (siehe Analysen im Anhang) 18% kohlensauren Kalk, also 4—5 Mal mehr, als in irgend einem bisher analysirten Tschornosjom; er brausst daher heftig mit Säuren, während die oberflächlichen Schichten bei dieser Behandlung keine Kohlensäure entwickeln. Merkwürdig ist es, dass 10% Humus hinreichten, um 90% der unorganischen Partikelchen in feiner Vertheilung und ursprünglich weisser oder farbloser Beschaffenheit so zu imprägniren, dass die Probe schwarz erscheint; nur mit der Loupe erkennt man eingestreute weisse Kalkkörnchen. Ausser diesen sind aber auch grössere Kalksplitter, sogar plattenförmige Stücke in den untersten Lagen des Tschornosjoms, bis auf Spannlänge, wie abgehoben von der obersten Platte, und liegen mitten in der schwarzen Erde. Wie ist diess zu erklären? Widerspricht diess nicht der angegebenen Entstehungsweise des Tschornosjoms?

Erst vor kurzem ist mir diese eigenthümliche Erscheinung klar geworden — auf der alten Ringmauer

der im J. 1116 (6624 der Nowgorodschen Chronik) aus Stein erbauten Festung von Alt-Ladoga am Wolchow. Zum Bau derselben wurden erratische Blöcke und Platten silurischen Kalks verwendet. Auf der Ringmauer der Landseite liegt unter dem Rasen eine braunschwarze Erde: 2 Zoll dick auf Kalkplatten, 3 Zoll dick auf grossen erratischen Geschieben; auf anderen Stellen ist die schwärzliche Erdschicht bis 6 Zoll dick, enthält aber dann noch mehr dünne und dickere brausende Kalkplättchen, nebst dergleichen zertrümmerten Partikelchen eingeschlossen. Diese Erde entstand hier aus der Verwitterung der Wurzelfasern, welche nebst anderen Ursachen zerstörend auf das Gestein einwirkten, durch Wucherung in die feinsten Spalten eindrang, dieselben erweiterte, sprengte und sogar hob. Zum Beweise lege ich hier eine mitgebrachte Probe vor, die voll und voll ist mit den Resten dieses Wurzelfilzes und eingestreuten Fragmenten von kohlensaurem Kalk, genommen von der 2 Zoll dicken Schicht. Eine solche Erde findet sich weder an anderen Stellen der Festung, noch irgendwo anders in der Nachbarschaft. Durch das Betreten wurde ihre Oberfläche in früheren Zeiten wohl zerstört, die seitdem erzeugte Rasenbedeckung liegt unmittelbar auf ihr. Indessen fand ich bei weiterem Nachsuchen auch Stellen, wo auf der 6 Zoll dicken schwärzlichen Erdschicht noch eine ziemlich scharf abgegränzte bräunliche Dammerde von 4—5 Zoll Dicke auflag und nach oben in den Rasen überging. Diese hellere Schicht kann sich erst nach einer gewissen Zeitpause auf der dunkleren unteren Schicht abgelagert haben, widrigenfalls ein allmähliger Über-

gang in der Farbe vorhanden sein müsste. Ich habe noch hinzuzufügen, dass bei der Bildung dieser Erde in Rechnung zu bringen ist die Trockenheit, die Reverberation der Sonnenstrahlen und der Contrast des weissen Kalksteines, in Folge dessen die Farbe an Ort und Stelle in Masse schwärzlich schien, während die mitgebrachte Probe nur braun ist. Eine so dunkelgefärbte Erde, gebildet auf die beschriebene Weise, ist auch lehrreich für einige Arten von Tschornosjom (Simbirsk, Malmysch), um so mehr als hier eine absolute Altersbestimmung vorliegt. Von ächten Tschornosjom unterscheidet sich die dunkelbraune Mauererde durch die Farbe, lockere Substanz und den Wurzelfilz. Sie hat sich nicht durch Infiltration des Humus gebildet, wie die Färbung unter dem Rasen oder auf den Sopki des nördlichen Russlands, welche nach der Tiefe zu nicht scharf begränzt ist.

Wir hätten daher als typische Gegensätze: 1) Tschornosjom, der durch Infiltration des sandigen oder auch sandig-lehmigen Diluviums entstanden ist, und 2) Tschornosjom, der ohne Diluvialschicht und ohne Infiltration unmittelbar auf festem oder verwittertem Gestein sich bildete, wie auf der Granitsteppe in SW. Russland, auf Kalkschichten (Simbirsk), auf Mergel (Malmysch). Die letztere Klasse deutet darauf hin, dass die unorganischen Bestandtheile des Tschornosjom unmittelbar aus der Pflanze abstammen und erst mittelbar aus dem mineralischen oder später vegetabilisch-mineralischen Unterboden. In einem Hofe der Ruinen von Palenque in Yukatan hat sich eine 9 Fuss mächtige Pflanzenerde über dem Pflaster angehäuft! (Prescott Erob. Mexico II, 460).

Das hohe rechte Ufer der Wolga von Tjetuschi bis N. Nowgorod (500 F. Russ.) hat keinen Tschornosjom. Dieser würde sich auf den Höhen des entblössten Ufers bemerkbar machen, um so mehr, als in den obersten Lehmschichten oft weisse Mergel Streifen abgelagert sind. Auf dem Ufer von Tjetuschi fand ich den rothen Diluviallehm an der Oberfläche nur mit einer bräunlichen Dammerde bedeckt, obgleich einige Pflanzen, wie z. B. Salvia sylvestris, Astragalus Cicer und Chamaecerasus auf die Nähe von Tschornosjom hindeuteten. Da ich in den Sammlungen der Kasaner Universität, ausser Linum flavum, keine Belege für diese Ansicht vorfand, so verweilte ich leider nicht lange auf Tjetuschi. Später sah ich, dass Lepechin hier unter anderen Pedicularis comosa, Tulipa sylvestris, Falcaria, Gypsophila paniculata und zum ersten Male Amygdalus nana, (bei Pogreb) fand; ebenso auf dem Wege nach Simbirsk: Stipa pennata, Iris furcata, Adonis vernalis, Pulsatillen u. a. Ich schliesse hieraus, dass der Tschornosjom bald hinter Tjetuschi beginne. Apocynum venetum, von Prof. Kornuch-Trotzky bei Tjetuschi gefunden, ist der nördlichste Fundort dieser der Caspischen Niederung so eigenthümlichen Pflanze. Eine andere: Tournefortia Arguzia geht bis Kasan (Claus).

Südlich von Tjetuschi erreicht das Wolga-Ufer seine grösste Höhe und wird dann bis vor Simbirsk niedriger. Einige Werst nördlich von Tjetuschi tritt das hohe Ufer zurück und wird erst vor Bogorodsk wieder hoch. Südlich von letzterer Stelle mündet die Kama mit einer scharfen trüben Linie in die Wolga. Das rechte Ufer der Wolga ist gegenüber der Kama-

Strömung niedrig und in eine weite Bucht ausgewaschen. Nördlich von Bogorodsk bleibt das Ufer lange hoch, und Kalkschichten erheben sich höher als anderswo über der Spiegel der Wolga (bis 20 Faden?), so dass das Ufer nicht so leicht unterwaschen und zerstört werden konnte. Bis zu einer solchen Höhe erhebt sich auch der höchste Wasserstand gegenwärtig nicht mehr; das Maximum soll bei engen Stellen der Wolga nicht über 7 Faden betragen. An der Mündung der Sura bei Wassili Sursk (490 F. Russ.), wo die Überschwemmung bis 5 Faden geht, werden die niedrigeren Gegenden landeinwärts auf mehrere Monate unter Wasser gesetzt, und es bildet sich dort ein schwärzlicher Schlamm (Tschornogrjäs), welcher ausgetrocknet durch öfteres Befahren dem Tschornosjom ähnlich wird, aber in die Dammerde der überschwemmten Wiesen übergeht. Die benachbarten höheren, für den Ackerbau in Beschlag genommenen Gegenden haben kaum eine merklich gefärbte Ackerkrume, noch viel weniger Tschornosjom, und als solcher scheint in früheren offiziellen Berichten ein fruchtbarerer Boden gemeint zu sein, für den hier eine etwas höhere Abgabe gezahlt wird.

Ich vermuthe, dass auch zu dieser Kategorie der bei Murchison erwähnte Tschornosjom am linken Ufer der Wolga «westlich» von Tscheboksari, zu rechnen sei. Aus dem Kreise Tscheboksari sah ich wohl: Gypsophila paniculata, Asparagus, Aristolochia, Dianthus Seguieri, Artemisia procera, Veronica spicata, allein der genaue Fundort war unbekannt. So sieht man auch an manchen Stellen des linken niedrigen Ufers der Wolga und Oka, z. B. unterhalb N. Now-

gorod und von da bis Murom hinauf, Ablagerungen einer schwarze Erde im Überschwemmungs-Niveau, die aus dahin geführtem Tschornosjom, schwarzem Schlamm, Torf, vermoderten Baumstämmen u. dgl. bestehen Von N. Nowgorod bis Twer hinauf bemerkte ich nirgends Spuren von Tschornosjom.

Die früheren Angaben einer mächtigen Ausbreitung des Tschornosjoms längs der Wolga von Wassili Sursk bis nach Tjetuschi werden aber noch zweifelhafter durch den Umstand, dass auch landeinwärts bis auf 25 Werst gerader Entfernung von der Wolga in Gegenden, durch welche die Kasan'sche Poststrasse zieht, immer nur der rothe Lehm, aber nie mit Tschornosjom oder ihm eigenthümlichen Pflanzen bedeckt, ja nicht einmal eine dunkel gefärbte Dammerde mir zu Gesicht kam und weitere Erkundigungen vergeblich waren. Auch die alte Strasse von Ardatow nach Kasan schneidet, nach Hr. Plagge, nirgends durch Tschornosjom.

Es scheint mir daher, dass diese Beobachtungen, vereinigt mit andern sogleich zu erwähnenden der HH. Plagge und Möller dafür sprechen, dass bis auf Weiteres die Nordgränze des Tschornosjoms auf die Linie von Tjetuschi bis Potschinka, Krasnoslobodsk? und von da bis Spassk (Gouv. Tambow), Saposchsk und Rjäshsk, also stark gegen die bisherige Annahme, nach Süden zurückgesetzt werden sollte, wodurch eine grössere Übereinstimmung mit der Ausdehnung der Kreide-Formation in diesem Gebiete in Aussicht gestellt wird.

Über die südliche Hälfte des Gouv. Nowgorod, welche ich selbst nicht besuchen konnte, erhielt ich Mittheilungen von Hr. Plagge, Obergärtner des botanischen Gartens der Kasaner Universität. Ein vieljähriger Aufenthalt und Reisen in diesem Gouvernement gaben ihm oft Gelegenheit, bei der Anlage von Gärten verschiedener Besitzer die Bodenverhältnisse zu prüfen.

Wenigstens 1 Faden tiefer ächter Tschornosjom kommt bloss vor im südlichsten Theile an der Gränze des Gouv. Pensa, etwa 30 Werst südlich von der Stadt Potschinka. Allein in anderen Gegenden, nördlicher von diesem Orte und dem Fl. Alatyr, besonders zwischen Ardatow, Arsamas (465 Fuss) und Lukianow, auch westlich von Arsamas (Murchison 165, Wangenheim 1853) trifft man oft in kahlen höher gelegenen Gegenden eine schwarze Erde von viel geringerer Dicke, bloss 2—3½ Zoll mächtig, welche allmählig in einen ebenso dicken tauben (unfruchtbaren) grauen Unterboden übergeht, unter welchem grösstentheils mehrere Faden des schwersten Lehmes liegen und noch tiefer zuweilen der schönste gelbe Grant für Gartenwege. Alte Mordwinen bezeugen, dass auf solcher schwarzer Erde früher Eichenwälder standen, die von ihren Grossältern ausgehauen wurden. Diese schwarze Erde kann also Lauberde sein. Es wurde constatirt, dass in der Nachbarschaft noch jetzt viele und zuweilen recht grosse Eichen übrig sind, und dass man in Eichenwäldern eine gute schwarze Lauberde finde, die nach unten in die oben erwähnte graue taube Erde und noch tiefer in den Lehm übergeht, also dieselben Bodenschichten.

Über die Fruchtbarkeit dieser 3 verschiedenen Schichten erhielt Hr. Plagge folgende Resultate: 1) Die oberste schwarze Erdschicht sagt vorzüglich zu: Klee, Wicken, Senf, Isatis, Madia, Papaver. 2) Entfernt man die schwarze Erde gänzlich und bearbeitet man den grauen tauben Unterboden, sei es mit Spaten oder Pflug, so gedeiht auf demselben im ersten Jahre wenig oder gar nichts. Wenn aber die groben Schollen den Winter über durchfrieren, so erhält man schon einen Ertrag, der sich steigert, wenn Dünger, schwarze Erde oder Lehm zugemischt und das Ganze gut durchgearbeitet wird. Durch fortgesetzte Cultur und Düngung nimmt diese Erde eine dunklere Färbung an, was man in der Nähe von Dörfern bemerken kann. 3) Auf rigolten Feldern, wo also der reine helle Lehm nach oben kommt und die schwarze Erde tief nach unten, erzielt man schon im ersten Jahre ausgezeichnete Gartenfrüchte; Bäume und Sträucher gedeihen darauf ohne allen weiteren Zusatz von Sand oder Dünger.

Der Boden dieser Gegenden ist im Allgemeinen fruchtbarer, als man vermuthen sollte. Nicht nur Sommer- und Wintergetreide, sondern auch oeconomische und technische Pflanzen gedeihen, selbst bei einem trockenen Sommer, üppig und reichlich, wenn nur der Boden sorgfältig bearbeitet wird, die Aussaat zeitig genug erfolgte und häuptsächlich so dicht gesäet und gepflanzt wird, dass der Boden im Sommer nicht so leicht ausdorrt. Hr. Plagge liess auf mehrere Dessjätinen einer ehemaligen Eichenwaldung zwischen Winterkorn im Herbste Eicheln stecken, aus welchen in 5 — 8 Jahren ziemlich starke Eichen von 9 Fuss und

höher hervorwuchsen. Pinus, Abies und Juniperus wuchsen üppig in Gruben, die in den schweren Lehm gegraben wurden.

Haideerde kommt in den Nadelwaldungen nur in schwachen, höchstens bis $^1/_2$ Zoll dicken Schichten vor; sie ist ausgezeichnet zur Topfcultur.

Moorerde findet sich stellenweise bis $4^1/_2$ Fuss tief in Nadelwäldern. Sie sagte zu: Rhododendron, Camellia, Azalea, verschiedenen Neuholländischen Pflanzen, besonders den Hortensien; im December und Januar von letzterer gemachte Stecklinge erreichten in 1 Jahre eine Höhe von 4 Fuss und entwickelten die schönsten blauen Blumen, in Folge des Eisengehaltes der Torferde.

Nadelwälder kommen häufig und in grosser Ausdehnung vor; ausserhalb diesen ist der sandige Boden wie abgeschnitten. Ob damit reine Kieferbestände gemeint sind, oder ob auch die Tanne daran Antheil nimmt, war aus den Mittheilungen des Hrn. Plagge nicht deutlich zu entnehmen; indessen versichert mich Hr. v. Möller, dass in der Nähe von Krassnoslobodsk beide Coniferen gemischt auf Sandboden wachsen, was ich selbst zwischen Moskau, Kolomna und Rjäsan bemerkte. Von Ardatow bis zur Gränze des Gouv. Tambow bei Sarow ist stellenweise der kräftigste Nadelwald, ebenso zwischen Ardatow und Arsamas. Zwischen Arsamas und Lukianow sind Tannen. Von Arsamas nach N. Nowgorod ist der Boden bald sandig, bald lehmig; den ersteren lieben die Coniferen, den letzteren die Eichen.

Die Flora dieser Gegenden ist eine triviale. Auch die älteren Reisenden sprechen wenig von ihr. Le-

pechin erwähnt für Arsamas: Veratrum, Asparagus und Aristolochia. Das Pfriemengras (Stipa pennata) ist nirgends zu sehen, und das ist leicht zu erklären. Aber diese für den Tschornosjom sonst so charakteristische Pflanze ist am ganzen Nordrande des Schwarzbodens so selten geworden, dass ich sie nur auf den Bauernhäusern als Trophee sah. Veesenmeyer sagt sehr treffend (Beitr. Pfl. IX, 55): «Auffallend ist es, wie schnell die charakteristischen Gewächse der Grassteppe durch die Cultur verschwinden. Wenn eine Flur, auf welcher die seidenähnlichen langen Grannenbüschel des Pfriemengrases wie ein bewegtes Meer im Winde wogen, nur ein oder ein paar Mal überackert ist, so finden sich kaum noch einige verlorene Steppenpflanzen an Wegen und Rainen». Diese Stipa gab Borgmann 1842 für das Gouv. Moskau als neu an, wahrscheinlich sah er sie an der Oka; sie muss aber dort eine Rarität sein, denn man fand sie nicht mehr. In England und Schweden ist sie seit Dillenius und Linné verschwunden oder fast.

Regenschluchten sind häufig, oft 3—5 Faden tief und 15—20 breit; im Frühjahre sind sie die Betten reissender Ströme; die grösseren Schluchten haben oft eine Richtung von O. nach W. oder SW.

Erratische Blöcke sind nirgends zu bemerken.

Über die Verbreitung der erratischen Blöcke und Geschiebe im Diluvium findet man werthvolle Nachrichten in den geognostischen Untersuchungen von Helmersen und Pacht im mittleren Russland (Baer und Helmersen Beitr. XXI, 1858).

Das Diluvialprofil in Mohilew ist 120 Fuss mächtig; das obere Drittel besteht aus rothem Diluviallehm mit sparsam eingeschlossenen Granitblöcken bis 3 Fuss im Durchmesser. Unter diesem Lehm liegt unmittelbar und scharf begränzt Sand, der nur kleine Granitgerölle und zwar nur in den obersten Lagen einschliesst, was so constant ist, dass die Arbeiter, die nach Granitblöcken zum Chausée-Bau graben, nicht weiter in die Tiefe gehen. In einer Tiefe von 60 Fuss von der Oberfläche fand man in dieser Sandschicht Holz in Brauneisenstein verwandelt. (S. 22).

Der devonische Dom ist eine continuirliche Höhe, die im Smolensk'ischen bis 900 Fuss, im Orel'schen 945 erreicht und von NW nach SO zum Don sich zieht. Das Diluvium bei Orel ist nicht nur von sehr geringer Mächtigkeit, sondern es fehlen ihm auch die nordischen und die am Orte selbst entstandenen devonischen Geschiebe. Hier ist keine Spur mehr von jenem gewaltigen Lager rothen Lehms, das im NW. Theile der devonischen Zone viele 100 Werst weit sich erstreckt und das oft so ausserordentlich reich an Geschieben ist. (S. 32, 38). Man könnte hieraus folgern, dass das devonische Land von Orel nur beim Beginn des Diluviums unter Wasser stand, aber schon beim Beginn des Transportes nordischer Geschiebe trockenes Land war.

Im südlichen Theile des Gouv. Tula, von Mzensk bis Tschern' und Jefremow, liegt unter dem Tschornosjom ein röthlich gelber Diluvialthon ohne erratische Blöcke. Bei Jeletz (Gouv. Orel) an der Sossna findet man bis 2 Zoll grosse Gerölle von Granit mit fleisch-

rothem Feldspath und grauem Quarz: grosse Granitblöcke wurden von dem Diluvialmeere nicht mehr bis in diese Breiten getragen, nur kleine Splitter der Finnländischen und Olonetzkischen Berge erreichten hier die südliche Gränze unserer Erratica (S. 42, 48).

Auf dem Wege von Sadonsk nach Voronesh, zwischen dem Stationen Chlewnoje und Jaroslawetz, treten Hügel aus festem Sande auf, in welchem bei einer Tiefe von 14 Fuss verschiedenartige völlig abgerundete erratische bis 4 Zoll grosse Gerölle von rothem und weissem Granit, grauem Quarzfels und Bruchstücke von Kieselschiefer liegen; 15 Werst westlich von Voronesh liegen Gerölle von weisslichem Granit in einem 7 Fuss mächtigen gelben sandigthonigen Diluvium, überlagert von Tschornosjom; unter dem Diluvium ist Kreide (S. 50, 53).

Auf der geognostischen Karte von Pacht wird die Verbreitung erratischer Geschiebe von Voronesh $51\frac{3}{4}°$ (rechtes Ufer des Don bei Podkletnoje) weiter nach NO. angegeben: bei Ussman 52° (an mehreren Punkten), bei Tambow $52\frac{3}{4}°$ und 53° an der Tschelnowaja und am gr. Lomowiss (Zuflüssen der Tsna), bei Kirssanow $52\frac{1}{2}°$—53° (an vielen Stellen) am rechten Ufer der Worona; und in denselben Parallelen bei den Städten Serdobsk und Tschembar, also nahe zum obern Choper. Hiermit ist aber noch keineswegs die südlichste Gränze der erratischen Geschiebe bezeichnet; Pacht glaubte vielmehr, dass solche noch südlicher gehen; nur erfordert das Aufsuchen derselben grosse Aufmerksamkeit, da sie nicht nur selten und meist sehr klein sind, sondern auch weniger auf der Oberfläche liegen, als vielmehr im Sande verborgen

sind (S. 184). Das Diluvium in den oben erwähnten Orten ist zuweilen mit Tschornosjom bis 2 Fuss Dicke bedeckt; die kleinen Geschiebe bestehen aus Granit, Gneiss, Grünstein, Sandstein, Bergkalk und Feuersteinknollen aus demselben.

Nordische Geschiebe treten daher wohl in die Region des Tschornosjom tief nach Süden ein, vermischen sich indessen nicht mit demselben, sondern werden überall von Tschornosjom überlagert. Ausserdem müssen wir zwischen kleinen Geschieben und grossen erratischen Blöcken unterscheiden. Der Transport der letzteren fällt in eine spätere Zeit des Diluviums. Vosinsky erklärte (Bullet. Mosc. 1850), dass das erratische Diluvium in 2 Etagen von Lehmflötzen sich unterscheiden lasse: die untere hat zwischen St. Petersburg und Moskau nur kleine Rollsteine, Land- und Süsswasserschalthiere, Reste von Mammuth, Rhinoceros und Bos Urus; die obere Etage hat grosse erratische Blöcke und keine fossilen organischen Reste. Blöcke von mittlere Grösse und grosse Geschiebe sah ich bis Podolsk für die Chaussée aufgehäuft, aber nicht südlicher von Podolsk und eben so wenig an der Oka im Antheile des Gouv. Moskau. Zum Schotter für die Chaussée von Serpuchow bis Podolsk und noch nördlicher dienen Kalkgeschiebe aus der Oka und anderen kleinen Flussbetten.

Von noch grösserer Bedeutung für unseren Gegenstand ist das Zusammentreffen erratischer Blöcke mit Tschornosjom, welches bis jetzt nur an der Nordgränze des letzteren beobachtet worden ist.

Nach den mir von Hrn. v. Möller gefälligst mitgetheilten Beobachtungen erhebt sich das linke Ufer

der Mokscha, bei dem Kirchdorfe Djewitschi, unweit der Kreisstadt Krassnoslobodsk ($54^1/_2°$), in einer Regenschlucht bis auf 77 Fuss über den Fluss. Aus dem genau angegebenen Schichten-Profile will ich bloss entnehmen, dass auf einem tertiären harten Quarzsandsteine Sandschichten von meist weisser Farbe in einer Mächtigkeit von 53 Fuss, widerholt getrennt durch dünne Lagen eines eisenhaltigen Lehms, aufgelagert sind; nur die oberste dieser Sandschichten (14 Fuss mächtig) enthält erratische Geschiebe. Auf dieser liegt ein gelblich-rother Lehm, 17 Fuss mächtig, mit zahlreichen erratischen Blöcken bis $2^1/_2$ Fuss im Durchmesser: Rappakiwi, klein kristallinischer Granit, rother Quarzsandstein von Schokscha am Onega, gelblicher Quarzsandstein und Diorit. Hierauf folgt die oberste Schicht von 3 Fuss Tschornosjom mit Fragmenten von Belemniten. Dieser Punkt ist jedenfalls früher als die Umgebung trocken gelegt worden. Noch jetzt ist NO von Krassnoslobodsk ein grosser Sumpf übrig, zwischen dem obersten Lauf des Urkat und der Warma; die Gegend ist überhaupt nur wenig oder gar nicht bewohnt. Die Mokscha hat von Tjemnikow bis zur Mündung in die Oka einen dieser entgegengesetzten Lauf; zwischen beiden Flüssen ist viel unbewohntes Land.

Eine ähnliche Auflagerung von Tschornosjom in der Nähe einer Diluvialschicht mit nordischen Blöcken beobachtete ich bei Sednjeff, worüber später. Dort wird auch die Collision der erratischen Geschiebe mit Tschornosjom bei Putiwl berührt werden.

Ich erlaube mir indessen, hier eine Bemerkung über den Tschornosjom von Krassnoslobodsk einzu-

schalten, um so mehr als er anscheinend gegen ein relativ hohes Alter dieser Bodenart spricht. Dass wir es hier nicht mit einer uralten angehäuften reinen Pflanzenerde zu thun haben, beweisen die Belemniten-Fragmente, die nicht aus Pflanzen abstammen können, sondern der Diluvialschicht angehören, welche sich schwerlich durch Walderde so tief schwarz färben konnte; aber auch Färbung durch Infiltration mit Wiesen-Humus bis zu dieser Tiefe entsteht nicht so bald; am schnellsten könnte eine solche Schicht durch Anschwemmung von der Landseite her gebildet sein, sei es durch die Mokscha, als diese noch einen so hohen Wasserstand hatte. Die Vegetation könnte vielleicht ein Kriterium geben. Auch müssten Proben von dieser Erde noch genauer untersucht werden, mikroskopisch und chemisch. Allein der Snow kommt nicht aus höheren Tschornosjom-Gegenden, und doch liegt der staubartige ächte Tschornosjom bis 3 Fuss tief um Sednjeff auf dem Diluvium, in welchem nicht weit davon grosse erratische Blöcke abgelagert sind.

Kann man aus diesen zwei Fällen den Schluss bilden, dass sich der Tschornosjom an diesen Orten aus der ursprünglichen Pflanzendecke gebildet hat, erst nach Beendigung des Transportes der erratischen Blöcke, mit welchem nach den bisherigen Erfahrungen die Diluvialperiode sich abschloss? Ich glaube keineswegs. Eine solche Annahme widerspricht allen übrigen Erscheinungen auf den Höhenzügen im nördlichen Russland, der Vertheilung des Tschornosjoms, der Verbreitung erratischer Blöcke, der Floren-Verschiedenheit u. s. w.

Der Tschornosjom wurde auf der Diluvialschicht

des Europäischen Russland bereits vor der Periode des Transportes nordischer Blöcke gebildet; ihre Verbreitung ist der beste Beweis. An der nördlichen Gränze des Tschornosjoms erfolgte seine Bildung erst nach dem Beginn der Diluvialzeit auf dem bereits trocken gelegten Diluvialboden, in welchem man nur kleine nordische Geschiebe antrifft. Die Kuppe von Orel und Tula ist noch jetzt der höchste Punkt in der nördlichen Zone des Tschornosjoms und war schon in der frühesten Zeit des Diluviums über der allgemeinen Wasserbedeckung; die Diluvialschicht ist um Orel nur gering und gänzlich ohne Geschiebe. Nach W. und O. von dieser Kuppe wird das Land allmählig niedriger, und es finden sich nach O. immer mehr nordische Geschiebe unter dem Tschornosjom, bis endlich bei Krassnoslobodsk auf den Geschieben eine mächtige Schicht mit grossen Blöcken liegt und mit Tschornosjom bedeckt ist. Etwas Ähnliches ist auch im Tschernigow'schen bei Sednjeff. Allein diese zwei Fälle sind vereinzelt und desshalb noch sehr zweifelhafte Beweise für ein, wenn auch nur locales, relativ junges Alter des primitiven Tschornosjoms. Ich erinnere mich recht gut, wie im Beginne und späteren Gange meiner Studien über den Tschornosjom einzelne Erscheinungen und Angaben sich durchaus widersprachen und lange Steine des Anstosses blieben, wie z. B. der Waldai, der erratische Block von Voronesh, die Tannen von Tjemnikow und Krassnoslobodsk u. dgl. Und so hoffe ich, dass neuere Untersuchungen weiteres Licht bringen werden über diese anscheinende Auflagerung des Tschornosjoms auf den beiden vorspringenden Ecken des zerrissenen Tschornosjom-Konti-

nentes, Punkte, die nach allem, was man von ihnen weiss, ehemalige Ufer des grossen Binnenmeeres waren und lange dem Anprall transportirter Blöcke aus dem Norden und Anspülungen von Geschieben, Sand u. dgl. ausgesetzt waren. Das Diluvium ist eine noch nicht erledigte Aufgabe für die Geognosie Russlands. Mir ist es nur möglich, aus dem bisher noch so wenig beachteten geo-botanischen Standpunkte auf die Lösung solcher Fragen für einen anderen Zweck hin zu arbeiten. Die Resultate in beiden Richtungen werden hoffentlich, nach einigen Controversen, zuletzt übereinstimmen.

Nach dieser Ausschreitung gehe ich wieder zur Reihenfolge des Berichtes zurück.

Erratische Blöcke in der Oka oder südlich von ihr sind selten und vielleicht nur in ihrem untersten Laufe innerhalb oder an der Gränze des Gouv. Wladimir, in welchem sie so häufig sind. Ausser den von Murchison erwähnten Blöcken bei Gorbatowa und Jelatma sollen stellenweise solche der Dampfschifffahrt, die bis Jelatma geht, gefährlich sein. Auf der ganzen Strecke von Jelatma bis Kolomna und noch weiter die Oka hinauf traf ich nirgends erratische Blöcke.

Das rechte hohe Ufer der Oka (von N. Nowgorod bis über Pawlowo hinauf) hat keinen Tschornosjom und diesen bezeichnende Pflanzen, ausgenommen etwa Campanula bononiensis oder Medica falcata. Gentiana cruciata, Closirospermum (Picris) hieracioides, Veronica latifolia, Orchis militaris, Aconitum septemtrionale u. dgl. stimmen mit den höheren Gegenden der St. Petersburger Flora. Auch landeinwärts von der

Oka ist, ausser etwa Laserpitium prutenicum, nichts Besonderes. Das rechte Ufer besteht meistens aus einer mächtigen röthlichen Lehmschicht und bleibt sich auch bis zur Mündung der Oka und die Wolga herab im Allgemeinen gleich. Dagegen hat das linke flache Ufer der Oka mehrere Eigenthümlichkeiten, die auch aus der Kljäsma stammen könnten (siehe weiter unten) und die ich, so wie den Tschornosjom, auf der ganzen Strecke der Oka bis ins Gouv. Moskau hinauf vermisste, nur Silene procumbens war am Ufer in Murom. In einem alten Manuscript von Gerber (1739) fand ich Gratiola bei Murom und N. Nowgorod angegeben; Lepechin fand gegenüber Murom: Aristolochia, Eryngium, Artemisia procera, Datura u. a. Pallas gibt für Murom an: Sanguisorba, Lythrum virgatum, Corispermum u. a.

Von der Mitte Wegs zwischen Pawlowo und Murom bis Kolomna fliesst die Oka in weiten und zahlreichen Biegungen in einem sehr niedrigen Landstriche. Von Kolomna bis in die Parallele von Rjäsan und etwa Spassk ist das rechte Ufer noch stark bewohnt und trocken, das linke fast unbewohnt und mit vielen Sümpfen weit landeinwärts bedeckt. Die Städte Murom (282 Fuss bar.), Jelatma, Kassimow und Spassk sind auf den spärlichen höheren Ufern der Oka gebaut. Das niedrige Land wird im Frühjahre weit hinaus überschwemmt und soll dann das Bild eines Meeres darstellen. Auf Schubert's grosser Specialkarte Russlands sieht man, wie viele und grosse Strecken in diesem Landstriche an der Oka unbewohnt oder nur sehr dünn bevölkert sind. Man weiss hier aus Erinnerung und Überlieferung, dass die Oka ihr

Bett stellenweise mit der Zeit verändert hat; zwischen den Stationen Ishewskaja und Jerachtur ist ein abgeschnittener Seitenarm der Oka, und solcher blinder Aussackungen, Kanäle, Tümpel, die langen Seen oder Flüssen gleichen, gibt es eine Menge. Die Ufergegenden der Oka sind sandig oder hart-lehmig, weit und breit äusserst spärlich mit kurzem Grase oder Polygonum aviculare bewachsen, und von der eigenthümlichen Vegetation der Überschwemmungs-Wiesen im Gouv. Moskau ist hier fast keine Spur; ja es hat sich nicht einmal Dammerde gebildet. Die neuere Invasion von Conyzella canadensis nimmt hier, so wie im ganzen mittleren Russland colossale Proportionen an. Die einige Werst von Jelatma und der Oka entlegenen Höhen besitzen Hieracium (Crepis) sibiricum, Asperula Aparine und eine dichte triviale Bewachsung, aber keinen Tschornosjom; eben so wenig andere Höhen von 10 Sashen vor Jerachtur mit Genista und Cytisus. Pallas sah bei Kasimow: Eryngium planum und Aristolochia. Bei der Station Kistra unweit der Oka sind Sandhügel mit Artemisia scoparia, campestris und inodora, Digitaria glabra und Salix acutifolia.

Erst im Kreise Schatzk, südlich von Jelatma, deuten die aus Roshestweno durch Meyer (Beitr. IX, 1854) bekannt gewordenen Pflanzen auf die nächste Tschornosjom-Gegend hin, durch: Stipa pennata, Thesium ebracteatum, Verbascum orientale, Salvia dumetorum, Prunella grandiflora, Serratula heterophylla, Potentilla alba, Thalictrum collinum.

In Gouv. Rjäsan fehlt der Tschornosjom auf der ganzen Strecke von Kolomna bis Rjäsan, was ich der niedrigen Lage zuschreiben möchte. Selbst der Park

bei der Gouvernement-Stadt, der ein unebenes Terrain hat, steht auf gewöhnlicher Dammerde und besitzt keine einzige der bei Kolomna so eigenthümlichen Pflanzen der Schwarzerde. Erst eine Stunde Wegs weiter, bei dem Schlosse des Fürsten Krapotkin, auf einer Anhöhe von etwa 15 Sashen, ist eine 2 Fuss dicke graue Erdschicht, die sich indessen nur wenig von Rasenerde unterscheidet.

Ächter Tschornosjom beginnt erst bei Rjäshk, 1—2 Fuss dick, auf einer 4—6 Fuss mächtigen Diluvialschicht mit kleinen Geschieben (Pacht in Baer und Helmersen Beitr. XXI, 182). Das Land in Gouv. Rjäsan erhebt sich erst beim Kirchdorfe Bogojawlensk (daselbst häufig Hieracium sibiricum), welches 55 Werst von Skopin und 20 Werst von Jepifan am Don entfernt ist; gegen den Don geht das Land sehr hoch an (Pallas Reise III, 689). Der Don beim Iwan-See hat eine absol. Höhe Höhe von 587 Fuss geod. Der fette Tschornosjom des südlichen Theiles des Gouv. Rjäsan wird, gegen den Fl. Prona zu, immer lehmiger, schwerer und zäher; jenseits der Prona herrscht Lehm vor; die Schicht Schwarzerde wird immer dünner je näher zu Oka: an dieser ist der Boden sandig und an vielen Orten ist Flugsand (Baranowicz Mamep. 164—168).

Hr. P. Semjonoff (Придонская Флора 1851, S. 33) giebt am genauesten und mit dem bisher Gesagten übereinstimmend die Nordgränze des Tschornosjom dieser ihm wohlbekannten Gegend an: «Vom südlichen Theile des Kreises Bjelewsk (Bjelew 700 Fuss geod.), über Krapiwna, Tula (757 Fuss Russ. barom.) vorbei, erhebt sich die Gränzlinie nach Nord bis zur südlichen Gränze des Kreises Saraisk, geht dann nach Süd bis Pronsk,

dann nach Ost, Ssaposchka vorbei, erhebt sich wieder nach Nord bis zur südlichen Gränze des Kreises Jelatomsk zum Fl. Zna und hinüber, sinkt von dort nach Süd und geht dann nach Ost bis zur Stadt Spassk (Gouv. Tambow). Südlich von dieser Gränze fehlt der Tschornosjom indessen: 1) auf einer kleinen Strecke in SW. des Gouv. Tula, die mit dem Laufe des Fl. Krassiwaja Metscha beinahe zusammenfällt; 2) auf einem dünnen Strich an den Ufern des Don und der Ssossna; 3) im SO Theile des Kreises Ranenburg, westlichen Theile des Kreises Koslowsk, östlichen Theile des Kreises Lebedjansk und mittleren des Kreises Lipetzk, welche zusammen eine ziemlich breite Zone längs dem Fl. Woronesh einnehmen; diese Zone ist meist sandig mit Kieferwaldungen und abwechselnd mit Sphagnum Sümpfen und Ericaceen. An den Gränzlinien ist der Tschornosjom sehr dünn, wird von Hügeln im Frühjahre häufig herabgespült und auf Äckern durch das Einpflügen undeutlich. In den südlicheren Theilen erreicht er eine Dicke von $1^1/_2$—2 Arschin, z. B. im Kreise Semljänsk, im südlichen Theile des Kreises Jeletzk und Liwensk, eine grössere Tiefe ist Anschwemmungen zuzuschreiben.

Endlich giebt schon Güldenstädt bemerkenswerthe Beobachtungen über diese Gegend und den Tschornosjom, die mir, so wie Andern bisher entgangen sind. Er schreibt (Reise I, 33): «Jenseits Saraisk (648 Fuss geod.) verändert sich das Land völlig; es zeigt sich eine unübersehbare Steppe oder Ebene, die mit einer ganz schwarzen fetten Dammerde, gemeiniglich 2—4 Fuss mächtig, bedeckt ist, und diese Ebene dauert weit über Woronesh hinaus fort. Es ist gewiss schwer,

den Ursprung dieses, der schönsten künstlichen Gartenerde gleichen Mulms zu bestimmen[1]). Nicht ganz unwahrscheinlich könnte man ihn daher ableiten, dass in diesen vielleicht von jeher wenig bewohnten Gegenden die von Thieren nicht verzehrten und ungestört wuchernden Pflanzen jährlich ganz haben verfaulen und dadurch den Mulm so beträchtlich anhäufen können. Es enthält diese Mulmerde auch etwas salzige Bestandtheile». Nachdem hierauf auch Güldenstädt diese Erde mit dem Torf verwechselte, der ebenfalls hier, besonders um Jepifan vorkommt, sagt er weiter: «Eine Tanne oder Fichte ist gewiss eine grosse Seltenheit in dieser ganzen Gegend auf 300 Werst und darüber»; bloss in Dankoff hat Güldenstädt ein Paar gepflanzte angetroffen. Die Steppe zwischen Woronesh und Tambow ist, nach ihm, bedeckt von einer Schicht von 3 — 5 Fuss schwarzer Erde, darunter liegt gelber Lehm 1 Faden mächtig, unter diesem Sand von unbekannter Tiefe. Der Slepetz (Spalax Typhlus) ist erst 1768 von Güldenstädt in der Steppe von Tambow entdeckt worden.

Die Ufer der Oka von Kolomna bis Tarussa (Gouv. Kaluga) sind in geringer Entfernung von den Überschwemmungs-Wiesen, wo solche auftreten, auf beiden Seiten meistens hoch. Obgleich die Veränderung der Vegetation, verbunden mit der Bodenbeschaffen-

1) Hierzu macht Pallas, also im Jahre 1787, die Bemerkung, dass oft auf der Steppe sich Spuren von Baumwurzeln finden, was auf eine Bewaldung vor undenklicher Zeit hinweise, dass diese Wälder vermuthlich durch Krieger oder Hirten niedergebrannt seien und diesen Mulm, so wie Torferde nachgelassen haben.

heit, erst recht deutlich auf dem rechten Ufer wahrnehmbar ist, so treten doch schon auf den höheren Punkten des linken Ufers einige Pflanzen der Tschornosjom-Region auf, wie z. B. 3 Werst von Kaschira auf sandigen Anhöhen: Phlomis tuberosa und Centaurea Biebersteinii; hier hat sich etwas Schwarzerde beigemischt erhalten. Ein ähnlicher Boden ist auf den Höhen von Serpuchow (362 Fuss barom.) bis auf eine Entfernung von 3 Werst vom linken Ufer der Oka; die Zahl der Tschornosjom-Pflanzen ist hier bedeutender: Trifolium alpestre, Alyssum montanum, Scabiosa ochroleuca, Verbascum Lychnitis, Clematis erecta, Centaurea Biebersteinii, Aristolochia, Serratula coronata, Salvia verticillata, Veronica incana und spuria, Vincetoxicum, Coronilla varia, Aconitum pallidum (Kauffmann). Vor Tarussa 7 Werst, aber in gerader Linie viel näher zur Oka, wachsen Scabiosa ochroleuca und Eryngium planum auf abschüssigem Lehmboden, wo sich Tschornosjom nicht halten konnte.

Die Überschwemmungs-Wiesen an der Oka sind reich an Pflanzen des Tschornosjom-Bodens; beide sind von den höheren linken Zuflüssen der Oka herabgebracht, und der Tschornosjom bildet an manchen Orten, wie z. B. bei Kolomna am linken Ufer, bedeutende schwarze Ablagerungen. Die gemeinsten Pflanzenarten auf solchen Wiesen sind: Sanguisorba, Chaerophyllum bulbosum, Cenolophium, Tragopogon orientalis, Thalictrum minus, Eryngium, Phlomis tuberosa, Dianthus Seguieri, Artemisia procera und scoparia, Ononis hircina, Scabiosa ochroleuca, Verbascum Lychnitis, Astragalus Cicer, Nasturtia: austriacum und anceps nebst Mittelformen u. a. Am sandigen Ufer der Oka bei Ser-

puchow wuchs eine Abart von Alopecurus nigricans, der anderswo für eine Littoralpflanze gilt.

Am rechten Ufer der Oka bei Kolomna tritt sogleich ziemlich dunkler sandiger Tschornosjom in Kalkbrüchen auf; in geringen Dosen besehen ist er allerdings nur aschgrau, allein als $1^1/_2$ Fuss dicke Schicht erscheint er dunkler, vielleicht in Folge des Contrastes mit dem unterliegenden weissen Kalkschichten. Die Oka reicht nie bis zu dieser Stelle. Die gewöhnlichen charakteristischen Pflanzen des Tschornosjoms finden sich in dieser Nähe; Chrysocoma Linosyris sah ich als Seltenheit bloss hier. In einem benachbarten sandigen Kiefernwald hat sich noch keine Spur einer Dammerde gebildet, obgleich die Lage eher höher, als niedriger ist.

Auf der ganzen linken Seite der Oka von Kolomna bis 3 Werst vor Kaschira ist nirgends Tschornosjom; sandige Kiefernwaldungen kommen oft vor. Das rechte Ufer von Kaschira abwärts hat an vielen Stellen ziemlich deutlichen, aber nie ganz schwarzen Tschornosjom bis 2 Fuss Dicke. Auf ihm liegt im dichten Laubwalde eine Schicht schwarzer Lauberde mit Aconitum pallidum, Veratrum, Pedicularis comosa, Campanula bononiensis, Coronilla varia. Die Abhänge haben am Fusse herabgeschwemmten grauen Tschornosjom, darüber eine helle Sandschicht und auf dieser wieder eine dünne graue Schicht unter dem Rasen; diess ist besonders gut in Regenschluchten zu beobachten. An solchen freien Stellen wachsen Dianthus Carthusianorum und Astragalus Cicer. Fritillaria ruthenica soll 4 Werst landeinwärts anzutreffen sein (Kauffmann).

Jenseits der Oka bei Serpuchow erhebt sich das

Ufer beträchtlich. Die Abhänge sind stark bebaut, und stellenweise soll Tschornosjom bis 4 Fuss Tiefe auftreten. Der Schotter für die Chaussée besteht aus Kalkgeschieben aus der Oka. Der Boden des Gouv. Tula, welchen die Chaussée durchschneidet, ist ein grauer Tschornosjom, der nur stellenweise eine schwärzliche Farbe zeigt und daher gewöhnlich übersehen werden kann. Indessen bemerkt man schon bei der Auffahrt jenseits der Brücke in den Regenschluchten 20—30 Faden über der Oka, dass die oberste Erdschicht bis auf 3 Fuss Dicke eine graue Färbung hat und weiter unten (bei einer Ziegelhütte) sogar eine Schicht schwarzer, wahrscheinlich herabgeschwemmter Erde.

Die Äcker an der Gränze der Gouv. Moskau und Kaluga geben nur halb so reichliche Ernten als jene auf der gegenüberliegenden Tula'schen Seite. Zwischen Serpuchow und Tarussa ist keine Spur von Tschornosjom *). Gegenüber Tarussa, jenseits der Oka, ist der sandige Boden grau und schwärzt die Hände. Conyza hirta, Cirsium eriophorum, Potentilla alba, Galium sylvaticum (auch bei Kaschira), Salvia pratensis, Carex pilosa und Ajuga genevensis sah ich bloss hier und nicht weiter abwärts. Sie wachsen sparsam auf buschigen und bewaldeten Anhöhen des rechten Ufers. Im dichten Walde nimmt schwarze Lauberde die Stelle des Tschornosjom ein. Auf einer einzigen

*) Ächter Tschornosjom fehlt im ganzen Gouv.Kaluga; das, was man dort gewöhnlich so benennt, sind Bodenarten, die einen Übergang dazu bilden, oder sonst fruchtbarer sind. Solche Erdkrusten von 9 — 11 Zoll Dicke findet man in den Bezirken Meschtschowsk, Peremyschl, Koselsk und (sehr selten) Malo-Jaroslawetz (A. Lamanski Памятн. кн. Стат. Ком. 1863).

Stelle bei einem Kalksteinbruche erregte ein Rasen von Phlomis tuberosa, Euphorbia procera und Nepeta nuda meine Aufmerksamkeit; bei dem Ausgraben erwies sich, dass derselbe in einer dicken isolirten schwarzen Erdschicht wuchs.

An der Oka oder auf ihren Ufern bei Serpuchow und Kolomna fand Prof. Kauffmann: Aster Amellus, Asperula tinctoria, Geranium sanguineum, Potentilla cinerea, Thymus Marschallianus und Seseli coloratum.

Viele Tschornosjom Pflanzen der Oka Ufer können von Orel abstammen. Die Quellen der Oka südlich von Kromy sind auf 773 Fuss bar. bestimmt.

Nach den Untersuchungen des H. v. Helmersen (Beitr. XXI. 1858) fällt die devonische Nordgränze im mittleren Russland nicht mit der Nordgränze des Tschornosjoms zusammen, denn der Tschornosjom übersteigt die ganze devonische Höhe von Orel bis Tula, wo noch dünne Schichten dieser Erde vorkommen. (S. 60). Die Kugel des Glockenthurmes der Kirche zu Mariä Geb. in Orel hat eine abs. Höhe von 776 F. geod. Der alte Weg von Tula nach Orel war in reinem Tschornosjom angelegt, jetzt ist die Chaussée aus devonischem Kalkstein gebaut; die Regenschluchten entstehen nur im Diluvium, in weichen lockeren Schichten und im Tschornosjom (S. 39). Von Mzensk bis Tschern, und Jefremow bildet der Tschornosjom überall die oberste Decke, an letzterem Orte ist er 2 Fuss mächtig; diese Gegenden sind steppenartig, fast aller Boden ist indessen zum unübersehbaren Acker umgewandelt (S. 42). Zwischen Jeletz (820 Fuss geod.)

und Sadonsk bedecken überall Getreidefelder den Tschornosjom-Boden; zwischen Sadonsk und Woronesh (524 F. geod.) am linken Ufer des Don tritt der Tschornosjom nur in kleinen Partien auf (S. 48, 49). Die Gegend um Karatschew (zwischen Brjansk und Orel) ist hoch und besitzt grosse zusammenliegende Tschornosjom-Partien und fruchtbare Getreidefelder; grosse Strecken sind hier waldlos, steppenartig (S. 31).

Der Tschornosjom beginnt nicht erst südlich von Tula, sondern er geht mit Unterbrechungen bis zur Oka, ist jedoch seiner hellen Farbe und geringen Mächtigkeit wegen, so wie in Folge der Seltenheit der Regenschluchten nicht auffallend. Auf den vorhergehenden Seiten ist der Tschornosjom (freilich nicht überall typischer) näher nachgewiesen, nicht bloss in dem Überschwemmungsgebiet der Oka, sondern auch an höheren Stellen des rechten Ufers und selbst am linken bis auf eine gerade Entfernung von etwa 3 Werst vom Flusse. Die Änderung der Vegetation mit diesem Boden ist durch spezielle Beispiele erhärtet; es ist wahr, dass auf dem ganzen Wege von Serpuchow bis Tula, Orel und weiter fast alle erwähnten charakteristischen Pflanzen fehlen *), weil sie durch die Cultur des Bodens schon lange gänzlich ausgerottet sind; dieser Umstand darf nicht befremden. Im J. 1863 sah ich noch sehr bestimmt 35 Werst nördlich von Tula auf der Ostseite der Chausée, bei dem Dorfe Shelesnaja, durch eine Regenschlucht entblösst zwei Schichten eines schwarzen Tschornosjom getrennt durch eine

*) Ich sah zwischen Serpuchow und Tula bloss Senecio erucifolius (tenuifolius) und Cirsium eriophorum; zwischen Mzensk und Orel: Artemisia scoparia, Verbascum Lychnitis und Lactuca Scariola.

helle Diluvial- oder vielmehr Alluvial-Schicht; ein Fall, der mir anderwärts später nicht mehr vorgekommen ist und vielleicht bald durch weiteren Einsturz sich verändern kann; die obere Tschornosjom-Schicht reichte bis zur Erdoberfläche. 30 Werst südlich von Tula sieht man oft 2 Fuss dicke Schichten eines braunschwarzen Tschornosjoms, scharf begränzt von der sandig-lehmigen Unterlage; 27 Werst weiter bei der Station Sergiewsk ist der Tschornosjom heller, nur aschgrau. Zwischen Tula und Tschern' erscheinen die unbestellten Felder im Frühjahre von auffallend schwarzer Farbe. Bei Djedilowo, zwischen Tula und Bogorodizk, wird der Schwarzboden schon deutlich (Köppen Stat. Reise S. 7). Auf Meyendorff's Karte*) ist die Nordgränze des Tschornosjoms etwa 20 Werst südlicher, durch Bogorodizk (906 F. geod.) gezogen. Von Tschern' bis Orel und Kromy (700 Fuss geod.) sind hin und wieder schwarze Felder, aber meist nur grauer Tschornosjom bis 2 Fuss Tiefe, zuweilen vom Aussehen brauner Dammerde, und mehrmals schien es schwierig, selbst diese zu constatiren, indessen mitgenommene Proben erwiesen sich bei späterer Vergleichung doch als eine hellaschgraue Erde mit allen übrigen Eigenschaften des Tschornosjoms.

Im Gouv. Tula schwanken die bisher geodätisch bestimmten Höhen zwischen 600—900 Fuss und darüber bis 1017 Fuss; im Orlow'schen von 589—942 Fuss; in Karatschew 792 und 835 Fuss. Gewöhnlich sind die geodätischen Messungen auf die Spitze der Glockenthürme bezogen, daher für unseren Zweck um diese Höhe herabzusetzen.

*) Карта промышленности Европейской Россіи.

Der schwarze Schlamm am Flusse Kroma bei Kromy hat getrocknet das Aussehen eines in Klümpchen zusammengebackenen Tschornosjoms (eine Form die in manchen Gegenden als «Pripad'» unterschieden wird) und ist nicht auf nassem Wege entstanden; das Mikroskop zeigt keine Reste von Pflanzengeweben, bloss einige grosse Phytolitharien und äusserst viele schon mit blossem Auge sichtbare Quarzkörner. Von Kromy (700 Fuss geod.) SWW. bis Dmitrowsk (850 Fuss geod.) ist fast überall deutlicher ziemlich schwarzer Tschornosjom, sowohl unter dem Rasen, als in kahlen Regenschluchten; an letzteren Orten ist die Farbe und Mächtigkeit sehr veränderlich, Anfangs meistens grauschwarz und bis 1 Fuss dick; später etwas dunkler, fein vertheilt und stark abfärbend, bis 2 Fuss tief, stellenweise sogar bis 7 Fuss (auf der 27 Werst W. von Kromy). Nirgends anderswo fand ich eine solche mächtige Schicht, höchstens waren es 3—4½ Fuss. Es können diese 7 Fuss secundäre Ablagerungen gewesen sein; so wie der 15—20 Fuss mächtige Tschornosjom, welchen Murchison erwähnt. Eine Hälfte der Station vor Dmitrowsk begann wieder Schwarzerde. Datura, Carduus nutans und acanthoides, Salvia verticillata, Artemisia scoparia, Lactuca Scariola, Xanthium Strumarium und Conyzella canadensis waren auf diesem Wege die hervorragendsten Unkräuter.

Zwischen Dmitrowsk und Sjewsk sah ich keine Regenschluchten. Die Farbe und sonstige Beschaffenheit des Bodens ist dieselbe wie früher und bleibt sich auch gleich bis 18 Werst westlich von Gluchow; der Boden ist 2—3 Fuss tief gefärbt. Die Strasse von Kromy an

hat das Aussehen eines schwarzen Streifens und ist ganze Stationen lang eben; der aufgewirbelte Staub schwärzt bald Gesicht und Hände. Stellenweise ist die Erde vollkommen schwarz, anderswo bildet die Oberfläche nur eine dünne helle Schicht Dammerde. Östlich und 12 Werst vor Sjewsk ist ein Eichenwäldchen mit Potentilla alba, Genista und Cytisus auf Tschornosjom, der nach oben zu immer reicher an Phytolitharien, braunen Wurzelfasern und vegetabilischen Skeletten wird und in eine Wald- oder Loherde übergeht, in welcher sich die Reste der Eichenblätter immer deutlicher erkennen lassen. Unter den Unkräutern am Wege machen sich bald neue bemerklich: Xanthium spinosum, Elsholzia, Leonurus Marrubiastrum und Amaranthus retroflexus. Um Gluchow (5 Werst westlich davon) wachsen: Artemisia scoparia, Verbascum Lychnitis, Scabiosa ochroleuca, Cytisus austriacus u. a. In Gluchow (726 Fuss geod.) sah ich, seit dem Kreml von Moskau, wieder Pyramiden-Pappeln, ohne Schutz 3—5 Sashen hoch; in Sossnitza und noch mehr in Sednjeff und Tschernigow erreichen sie ihren vollen Wuchs; in Homel, Dowsk, Mohilew und Orscha ist es noch ein Allée-Baum; in Gorodok nördlich von Witepsk (wo grosse gelbe Pflaumen und gute Birnen gedeihen) scheint die Pyramiden-Pappel nicht mehr gut fortzukommen.

NW. von Gluchow verschwindet der Tschornosjom und seine Pflanzen auf eine gerade Strecke von 50 Werst bis zum rechten Ufer der Dessna. Ein 15 Werst langer gemischter Wald von Eichen, Kiefern und wilden Birnbäumen wechselt mit sumpfigen Niederungen und sandigen Strecken ab.

Das rechte Ufer der Dessna, 10 Werst südlich von Nowgorod-Sewersk, bei der Überfahrt, ist beträchtlich hoch und auf dieser Stelle sehr lehrreich. Der Tschornosjom hat auf dem höchsten Punkte $4^1/_2$ Fuss Mächtigkeit, welche allmählig nach abwärts geringer wird, bis 1 Fuss, noch niedriger ist er gar nicht vorhanden oder nur herabgeschwemmt. Diesselbe Erscheinung wiederholt sich in der Stadt N. Sewersk (die Spitze der Kathedrale ist 700 Fuss geod.), die auf Tschornosjom-Boden gebaut und mit vielen und tiefen Regenschluchten durchrissen ist. Man kann da mit der grössten Deutlichkeit betrachten Profile von 4 Fuss dicken Tschornosjom auf den höchsten Punkten, die allmählig um 2 Fuss und mehr abnehmen, je nachdem der Abhang niedriger wird und noch in einer beträchtlichen Höhe über dem Niveau der Dessna (die genaue Messung wäre wünschenswerth) verschwindet der Tschornosjom. Die Schluchten 5 Werst südlicher von der Stadt zeigen ebenfalls an $4^1/_2$ Fuss Schwarzerde, die bis zur Überfahrt auf dem Plateau überall aufliegt.

Die Umgebung von N. Sewersk ist reich an Tschornosjom Pflanzen. H. Mertens sammelte vor 40 Jahren daselbst und westlich bis Pogoreltzy ein Herbarium von etwa 600 Arten, in welchem sich u. a. befinden: Clematis recta, Alliaria, Corydalis cava, Potentilla cinerea und β trifoliata, Seseli coloratum, Falcaria, Pimpinella magna, Centaurea Biebersteinii, Artemisia scoparia, Adenophora, Salvia pratensis, Lamium maculatum, Scutellaria hastifolia, Pulmonaria angustifolia, Lilium Martagon, Veratrum Lobelianum und nigrum, Cyperus flavescens, Carex praecox und

montana. Ich fand in der Stadt Atriplex rosea. Einige andere Arten stehen in Prof. Rogowitsch' Verzeichnisse: Trifolium elegans, Sium lancifolium, Cornus sanguinea, Senecio aquaticus, Cineraria palustris, Picris japonica mit Verbena officinalis (auch bei Starodub), Verbascum phlomoides, Heleocharis ovata. Dass hier die Tschornosjom-Pflanzen mit nordischen hart zusammentreffen sieht man aus Salix Lapponum, Malaxis monophyllos, Peristylus viridis, Epipactis palustris u. a., die auch um Starodub und Mglin sich wiederholen; um Starodub kommen noch Herminium Monorchis und Epipogon Gmelini dazu. Die Tanne wächst schon in den Kreisen Starodub, Mglin und Surash.

Das ganze rechte Ufer der Dessna von N. Sewersk bis Tschernigow ist auf eine Strecke landeinwärts mit Tschornosjom bedeckt, den man auf der nördlichen Poststrasse mehrmals durchschneidet, namentlich bis zum Anfange des gemischten Waldes, 20 Werst SW. von N. Sewersk (Stachorschtschina); ferner um Awdjejewka und von da SO. bis zur Dessna auf höheren Stellen, wo kein Wald ist oder war; dann 17 Werst westlich von Awdjejewka mit dem Aufhören des gemischten Kiefernwaldes; endlich zwischen Ssossnitza und Beresna (542′ geod.) stellenweise, aber schwach entwickelt. Alle übrigen Gegenden, durch welche die Strasse führt, sind sandig.

Was die Beschaffenheit des Tschornosjoms auf dieser Strecke betrifft, so ist dieser an den Höhen der Dessna bei der Überfahrt ebenso dunkelfarbig und staubartig, als bei Gluchow; westlicher von N. Sewersk wird er heller, aschgrau. Südöstlich von Awdjejewka

10 Werst, bei Ponornitzy wird er vollkommen schwarz, über 3 Fuss dick und nimmt zum Theil eine körnige Form an (Pripad'). Um das Kirchdorf Budischtsche wird der Tschornosjom wieder staubartig und ist sehr hell, oder er wird durch Dammerde oder Walderde ersetzt.

Eigenthümlich ist das Vorkommen von Torf in der Nähe des Tschornosjoms bei Ponornitzy in einer Regenschlucht. Dieser Torf glimmt schlecht, obgleich er fast durchweg aus gebräunten Pflanzenresten mit und ohne deutlicher Struktur besteht; er enthält nur sehr wenig Quarzkörner nebst Phytolitharien, die von angeschwemmtem Tschornosjom herrühren. Die Torfmasse ist local, unbedeutend, in der Sohle der Schlucht, durch Bodenquellwasser gespeist, übergeht aber keineswegs (wie der Tschornogrjäs bei Menselinsk) in die Tschornosjom-Schicht desselben Abhanges, sondern ist durch ein Paar Faden der Diluvial-Schicht von ihm geschieden.

Auf dieser ganzen Strecke sieht man einige neue Unkräuter und Ruderalpflanzen: Verbena officinalis (schon im Städtchen Voronesh, 648′ geod., NW. von Gluchow), Pulicaria vulgaris, Atriplex rosea, Marrubium vulgare; ausserdem Leonurus Marrubiastrum, Elsholzia, Datura, Carduus nutans, Xanthium spinosum, Lactuca Scariola u. a. Um Tschernigow kommen noch dazu: Anagallis miniata, Ballota und Onopordon, um Sednjeff: Sambucus Ebulus. Um Budischtsche: Ajuga genevensis, Falcaria, Coronilla, Conyza hirta, Thesium, Aristolochia, Lythrum virgatum, Acer campestre, Iris furcata auf hohen Waldwiesen u. a. Auf bewaldetem und nacktem Sandboden erscheinen: Kochia are-

naria (nur 9—17 Werst westlich von Awdjejewka), Veronica incana, Aster Amellus, Jurinea, Silene Otites, Clematis recta, Centaurea Biebersteinii, Scabiosa ochroleuca, Tragopogon orientalis, Dianthus Carthusianorum, Genista mit Cytisus biflorus; Salvia pratensis, Campanula sibirica und Cytisus austriacus auf Kurganen bei Beresna.

In Tschernigow ist die Kuppel der Kathedrale 518′, des Glockenthurmes im Troitzki-Kloster 630′ geod. Im Kronsgarten sah ich wieder (in N. Sewersk steht eine gepflanzte Tanne) zwei ungeheure Tannen, welche wenigstens 2 Fuss im Durchmesser hatten und deren Zapfen mit den westeuropäischen übereinstimmten. Bei dem Dorfe Jatzai, 7 Werst von Tschernigow, beginnt eine Anhöhe, auf welcher aschgrauer staubiger Tschornosjom in geringer Mächtigkeit liegt; mit ihm erscheinen auch eine Menge diesem Boden entsprechende Pflanzen. Ein gleicher Boden wiederholt sich 10 Werst weiter (8 Werst von Sednjeff); die Zwischenstrecken sind sandig. Sednjeff liegt auf einer Anhöhe, von welcher aus man Tschernigow sehen kann; die Spitze der Nicolaikirche hat 581′ geod. Hier ist der Tschornosjom 2—3 Fuss tief, sehr charakteristisch und bildet eine Insel, hart an der nördlichen Gränze dieses Bodens, von Tschernigow geschieden durch den Samchlai, nach den übrigen Seiten durch eine Niederung, in welcher der Fluss Snow zurückgeblieben ist. Dieser hat noch jetzt an $^3/_4$ Theilen seines Laufes Sümpfe und fliesst überdies durch 2 Seen.

Die ganze Strecke an der rechten Seite der Dessna von N. Sewersk bis Tschernigow bildet eine lange Tschornosjom-Insel; denn das linke Ufer der Dessna

ist niedrig und bildete ehemals mit dem Sem' eine grosse Wasserfläche. Rings um Korop, 6—12 Werst, soll der Boden sandig sein, ebenso um Gorodischtsche; hiernach ist die Verbreitung des Tschornosjom in den bisherigen Darstellungen zu modificiren.

Putiwl liegt (711′ geod.) am Sem'. Östlich davon und N. vom Sem' sind ausgedehnte Sümpfe, die früher einen See gebildet hatten. Diese Sumpfniederung steht noch jetzt mit der Dessna in Verbindung, denn der Sem' fällt in die Dessna und hat östlich von Baturin (558′ geod.) grosse Sümpfe zur Begleitung. Ebenso ist die Gegend nördlich vom Tschernigow'schen Postwege, der von Borsna (509—531′ geod.) bis 3 Stationen nach West führt, ein ausgedehnter Sumpf gegen die Dessna hin. So wie erratische Blöcke in die Dessna gelangen konnten, ebenso konnten sie auch in den Sem' kommen, als dieser noch kein Fluss, sondern ein Theil eines Sees war. Und so wäre ein Weg gezeigt, die von Murchison erwähnte südliche Gränze der erratischen Geschiebe und ihre Collision mit der angeblichen Nordgränze des Tschornosjoms bei Putiwl zu erklären. Ob diese Geschiebe von beträchtlicher Grösse sind, wird nicht erwähnt, eben so wenig eine Überlagerung des Tschornosjoms durch dieselben.

An der Dessna sowohl, als am Snow giebt es grosse Geschiebe und Blöcke von Granit; sie werden zum Gebrauch für die Badstuben gesammelt. Ich sah 1 Fuss grosse, die jedenfalls aus der Nähe der Dessna, man sagte mir von Redytschew, zwischen N. Sewersk und Korop abstammten. Die Dessna kommt weit von Norden und konnte Geschiebe und Blöcke von dort her auf Eisschollen herbeigeführt und am Ufer abge-

setzt haben. Es ist jedoch gewiss, dass grosse erratische Blöcke bei Tschernigow und Sednjeff in ihrer ursprünglichen Lage im Diluvium eingebettet sind. Bei dem Dorfe Jatzai stürzte vor einigen Jahren aus der Diluvial-Anhöhe ein Block herab, der über $4^1/_2$ Fuss lang und etwa 3 Fuss breit war. Sednjeff liegt am rechten bis 150 Fuss hohen Ufer des Snow, nicht sehr weit von der Mündung in die Dessna; im unteren Theile des Städtchens liegt ein grosser Granitblock mit goldgelben Glimmer; er ist über 3 Fuss lang und 2 Fuss breit; auch in dem benachbarten Parke des H. v. Lissagub am Snow (Fusse der Anhöhe) sind eine Menge erratischer Blöcke, von welchen einige dieselbe Grösse haben. Nicht weit davon, im mächtigen vorherrschend lehmigen Diluvium unterhalb des Begräbnissplatzes, sah ich in der frisch entblössten Wand der Regenschlucht, 3 Fuss und noch tiefer unter der Oberfläche, noch eingeschlossen, mässig grosse Geschiebe von Granit, Quarz und schwarzem Thonschiefer. In allen diesen Fällen (auch bei Jatzai) ist der Tschornosjom in der Nähe vorhanden, fehlt aber gegen den Absturz hin auf 100 Faden und mehr. Dass unmittelbar unter der dicken Tschornosjom-Schicht solche Blöcke herausgegraben wurden, ist mir nicht bekannt und hörte davon auch nichts. Auf den Äckern liegen nirgends Steine.

Auf der Mitte Wegs zwischen Sednjeff und Tschernigow passirt man über eine lange Brücke ein Bächlein, Namens Samchlai (auf Schubert's Karte Samglai), das bei höheren Wasserstande seinen Abfluss in die Dessna hat, nicht weit westlich von der Mündung des Snow. Die Einwohner dieser Gegend wissen

aus Überlieferung, dass der Samchlai früher ein grosser Fluss war, schiffbar für Flussboote, sogenannte Berlinki[1]), von 10,000 Pud Last, deren Reste noch gefunden werden; damals mündete der Samchlai in den Dnjepr; erst zur Zeit Peter d. Gr. «versandete» diese Mündung und der Fluss «ging rückwärts». Gegenwärtig geht der Samchlai NW. bei Swenitschew in einen Sumpf und führt beim Austritt den Namen Sswin. Etwa 5 Werst weit im Norden entfernt von dem Ursprung dieses Sswin' ist der grosse Sumpf Samglai, der sich von Buronka nach W. bis zur Mühle Samglai zieht; diese Mühle liegt am Fl. Wir, welcher bei der Mündung des Ssosh in den Dnjepr bei Lojew fällt. Wir haben hier die Reste des (durch Hebung des Bodens?) versumpften und zum Theil ausgetrockneten alten Flusses Samchlai, welcher früher eine gewisse Bedeutung hatte; denn man konnte durch ihn aus dem Snow und der Dessna geradewegs in den Dnjepr bei fast 52° Br., während man jetzt aus dem Snow nur in die Dessna kommen kann, die weit nach Süd fliesst und sich erst bei Kiew in den Dnjepr (288′ geod.) mündet, den man also fast 200 Werst aufwärts fahren muss, um zur ehemaligen Mündung des Samchlai zu gelangen. Über den Sumpf Samglai führt jetzt die neue Chaussée von Mohilew nach Tschernigow. Südlich von diesem Sumpfe und 40 W. von Tschernigow beginnt eine 4 Werst anhaltende Steigung des Bodens, und man gelangt aus dem nörd-

1) Über die Etymologie des Namens «Berlin» s. Magazin f. Litt. Ausl., 1862, № 44. Bei dieser Gelegenheit will ich bemerken, dass die Malorossianer ihren Tschornosjóm — Tschernósom und ihre Kurgáne — Kúrgany nennen.

lichen Russland in ein ganz anderes Land mit einer anderen Bevölkerung, in ein verschiedenes Pflanzengebiet, in die eigentliche Ackerbau-Region und in das Gebiet des Tschornosjoms. Der Übergang ist ausserordentlich schroff und machte schon auf der früheren östlichen Strasse bei der Stadt Gorodnja (36 Werst von Tschernigow) einen tiefen Eindruck auf Hrn. Prof. Blasius (Reise 1844, II, 198).

Nördlich vom Samglai bei Tschernigow bis nach Mohilew, Witepsk und Ostrow liegen nur ungefärbte oder blasse Erdschichten unter den Rasen. Indessen soll zwischen Witepsk und Newel schwarze Dammerde auftreten, dem Tschornosjom nicht unähnlich (Baer und Helmersen, Beitr., XXI, 15). Erst 48—60 Werst südlich von Mohilew, also in der Nähe des Dnjepr bei Bychow erscheinen auf sandigen Höhenzügen einige bemerkenswerthe Pflanzen: Genista, Jurinea, Prunella grandiflora, Stachys annua, Geranium Robertianum; Pseudo-Oenothera virginiana und Conyzella canadensis beide in Menge, Ovilla (Jasione), Helichrysum germanicum, Vulneraria; die 4 letzteren sind nach Norden bis Luga vorgedrungen. Im Gouv. Mohilew haben die HH. Pabo und Tscholowski viele Jahre lang botanisirt und nur jene Klasse von Tschornosjom-Pflanzen gefunden, die von der Dessna und Tschernigow nach NW. ausbiegen und den Tschornosjom-Boden verlassen. Darunter waren: Clematis recta, Thalictrum minus (R), Dianthus Carthusianorum, Saponaria, Hypericum hirsutum, Geranium sanguineum, Ononis hircina (Homel), Trifolium alpestre,

Coronilla varia, Sanguisorba (R), Potentilla recta, alba (R), Eryngium planum, Falcaria Rivini, Laserpitium latifolium (R), Chaerophyllum bulbosum (Buinitsch), Asperula tinctoria, Galium sylvaticum, Scabiosa ochroleuca, Conyza hirta, Pulicaria vulgaris, Echinops sphaerocephalus (R), Onopordon (B), Lactuca Scariola, Campanula bononiensis, Vincetoxicum, Datura, Verbascum Lychnitis, Gratiola (R), Digitalis grandiflora, Verbena officinalis, Salvia pratensis, Scutellaria hastifolia, Marrubium vulgare, Leonurus Marrubiastrum, Lamium maculatum, Ballota (R), Ajuga genevensis (R), Thesium ebracteatum, Aristolochia, Asparagus (R), Lilium Martagon, Allium angulosum. Die meisten wachsen um Mohilew und anderswo, andere nur um (B) Bychow, (R) Rogatscheff oder Homel und Buinitsch.

Witepsk (458 Fuss bar.) hat nach C. A. Meyer die Flora von Livland. Die Berge zwischen Orscha und Witepsk, welche die Wasserscheide zwischen dem Dnjeper und der Düna bilden, enthalten im Diluvium viele und grosse erratische Blöcke. An besonderen Pflanzen zeigen sich: Digitalis grandiflora und Orobus niger (um Orscha), Aconitum pallidum Rchb. (bei Witepsk) u. d. Dieser devonische Höhenzug geht nach Osten bis Poretschje (703 Fuss), Smolensk (833 Fuss) und weiter. Bei Smolensk kommt wieder Digitalis vor (Rinder bei Falk S. 731), auch Viola umbrosa (Raczinski).

Der Waldai-Rücken besitzt keine einzige der vom Gouv. Mohilew soeben namhaft gemachten Pflanzen, ja er hat keine einzige Art, die nicht auch um Petersburg vorkäme, etwa Ovilla (Jasione) ausgenommen, die sich

schon um Luga zeigt. Auf den höchsten Punkten um die Stadt Waldai fand ich Malaxis monophyllos und Ranunculus polyanthemos; letzterer wächst nur an höheren Punkten um Petersburg. Vergeblich waren die Bemühungen, ein besseres Resultat zu erzielen um Bologoje: der Wasserscheide N. von Wyschnij Wolotschok (639 Fuss bar.), und das Dreieck von Waldaika, der Stadt Waldai und Jédrowa. Auch die älteren Akademiker fanden nichts Bemerkenswerthes. Die höchsten Punkte sind auf der Oberfläche mit einer erstaunlichen Menge grosser Geschiebe und Blöcke besäet.

Die geodätischen Messungen geben Folgendes: In Waldai ist die Basis der Kathedrale 658′; der Signalberg bei Jedrowo 833′. Nahe bei Waldai geht ein Höhenzug, nach Schubert's Karte 10 Werst nach N., und weit nach SSW. bis Polnowo am nördlichen Ende des Seliger und von da bis zur westlichsten Ausbuchtung dieses See's, bei Sopki sich endigend. In der Nähe dieses Zuges liegen von N. nach S.: Seredoja 910′, Falewo 971′, Ryshocha 1021 (weit entfernt, in der Nähe des See's Welje), Wyssokuscha 901 (auf einem östlichen Ausläufer, SW. von Jedrowa, Orjechowna 1001′ bei Polnowo; im Gouv. Twer liegen: Ramenje 969′, Jeltzy 826′ am Seliger, östlich vom Ende des Bergzuges, von welchem nach W. der Berg Kamestik 1054′ bei Palitzy an der Gränze etwa 30 Werst entfernt ist. Ostaschkow am Seliger liegt 752′, Kossarowo südlich davon 985′. Andere Punkte in der Nähe des See's Wsselug haben 955′ und 1015′. Auch weiter östlich sind mehrere Punkte im Gouv. Twer von 951—1044′ bestimmt. Das Terrain am Waldai ist mehr eine wellige Hochebene mit Hügeln,

als ein ausgesprochener Bergzug. Die Quellen der Wolga liegen 750′ barom.

Man kann nicht behaupten, dass Wälder eine Bildung von Tschornosjom nicht zuliessen, denn auf dem häufig kahlen Boden findet man weder Lauberde, noch eine so deutlich gefärbte Schicht Dammerde, wie auf den Duderowo-Bergen bei Petersburg, in 550′ Höhe und niedriger, die ebenfalls grosse Blöcke auf ihren Gipfeln tragen, aber eine viel ältere und interessantere Vegetation noch bis jetzt bewahrt haben, die sie aus verschiedenen Richtungen, zum Theil sehr weit her erwarben. Der Waldai war noch unter Wasser, als die Berge von Duderowo schon als Inseln hervorgetreten waren. Der Waldai ist lange nach der Bildung des Tschornosjoms an der Nordlinie, gehoben worden, wie die grossen Blöcke auf seinen höchsten Punkten bezeugen. Diese konnten nur auf Eisfeldern dahin kommen, was ohne Annahme einer späteren Hebung, eine Wasserhöhe von wenigstens 1000 Fuss voraussetzten würde. Eine solche hätte aber das ganze Europäische Russland und West-Sibirien überschwemmt. Damit sind die bisher beobachteten Eigenthümlichkeiten in der Verbreitung der erratischen Blöcke unvereinbar, unerklärlich die Bildung des Tschornosjoms, im Widerspruche die Vegetation.

Die Reihenfolge der Land-Floren nach dem Alter stelle ich mir folgenderweise vor:

A. Urflora. Schöpfungsgebiet. Asiatische Hochgebirge.
   a. ältere: alpine.
   b. mittlere: Bergwälder.

c. jüngere: Tschornosjom.
d. jüngste: Salzsteppe.

B. Primär eingewanderte Land-Vegetation:

I. Alpine Flora auf den höchsten Punkten (Inseln) des Uralgebirges, = A. a.

II. Wälder auf den O. u. W. Abhängen des Uralgebirges. = A. b.
Gehoben sind durch das Gebirge Perm'sche Schichten, tertiäre blieben horizontal.

III. Steppen mit Tschornosjom in West-Sibirien und Russland. = A. c.

α. ältere, mit mächtigem schwarzem Humus, südlich von der N. Gränze des Tschornosjoms.

β. jüngere, mit schwachem grauem Humus; ein Theil der N. Gränze des Tschornosjoms und die Inseln.

γ. jüngste: südlicher Theil des Gouv. Moskau, fast ohne Tschornosjom. Übergang in die Flora der NW. Gouvernements.

BB. Secundär eingewanderte Vegetation:

1. Felsengebäude Finnlands (höchster geod. gemessener Punkt 1094′). Scandinavische Flora. Erratische Periode. Mit Blöcken transportirte Pflanzen — bis nach 3: Pulsatilla vernalis; bis nach 4: Hieracium vulgatum, Polypodium vulgare, Umbilicaria polyphylla, Parmeliae u. Lecideae; Moose: Bartramia pomiformis, Schistidium ciliatum, Racomitrium microcarpum, Dicranum polycarpum, Grimmia apocarpa u. ovata, Hypnum petrophilum u. a. Nach 3 und 4 transportirte Wasserpflanzen: Dortmanna, Isoëtes, Myriophyllum alterniflorum.

2. Die Berge und höheren Terassen südlich von der Newa.
   α. Spitzen bei Duderowo bis 568 Fuss mit grossen erratischen Blöcken bedeckt. Hieracium prenanthoides, bienne und Aconitum aus 1. (Nordufer des Ladoga); — Orobanche Libanotidis, Ophrys Myodes, Cephalanthera rubra, Gentiana livonica, Lathyrus pisiformis; alle 5 aus III γ (nicht in Scandinavien).
   β. Untere Etagen des silurischen Gebietes: Orchis militaris und ustulata, Closirospermum (Picris), Polygala comosa, Ranunculus polyanthemos. — Potentilla Goldbachi; Gentiana cruciata und Veronica latifolia stammen aus III γ. (fehlen in Scandinavien). Aspidium Filix mas (Pulkowa 247′ und Duder.) aus 1 (mit Aconitum und Closirospermum).
3. Karelischer Isthmus (mit Ausschluss der Waldniederungen): Pulsatilla Breynii, Gypsophila fastigiata am Suwando, Dianthus arenarius. Über das Alter bin ich noch etwas im Zweifel, jedenfalls ist er jünger als die hohen Sandgegenden bei Luga, im Gdowschen und Livland, aus welchen er diese Pflanzen erhalten konnte. Bei Luga kommen ausser den genannten noch vor: Pulsatilla latifolia, Silene chlorantha, Sempervivum globiferum, Helichrysum germanicum, Hieracium albo-cinereum, Scleranthus perennis, Vulneraria, Ovilla (Jasione). Fehlen in Scandinavien, mit Ausnahme der 3 letzten Arten.
4. Waldai-Rücken bis 1000′ bedeckt mit errati-

schen Blöcken. Die Niederungen um Petersburg. Tannen-Region des N. Europäischen Tieflandes, allmälig übergehend in die West-Sibirische Flora. Letztere ist charakteristisch durch die Pichta (bis zum See Kubinskoje bei Wologda und zum Wolchow im Gouvernement Petersburg vorgeschoben), Cembra, Larix (bis Kargopol), Picea obovata (bis Kasan, eine Mittelform noch westlicher bis Helsingfors, im Finnischen Lappland fast Übergänge in die Europäische Tanne), Alnobetula, Cornus sibirica, Spiraea chamaedrifolia, Atragene, Paeonia anomala, Cortusa. Calypso; Rubus arcticus, Rosa acicularis, Möhringia lateriflora, Viola umbrosa, Galium trifidum, Cinna, Carex pediformis, orthostachys und rhynchophysa, Botrychium virginianum u. a. haben Petersburg schon überschritten.

5. Ufer tiefer Binnenseen: Ladoga (59′ geod.), Waldai (über 600′), Tscheremenetz, mit Ranunculus reptans, Eleocharis uniglumis und acicularis, Lathyrus viciaeformis (palustris), einer verarmten Flora des Litorales von Petersburg, wo noch: Cornus suecica, Allium Schoenoprasum, Lotus, Scirpus Tabernaemontani, Equisetum litorale, Senecio paludosus, Alopecurus nigricans. Festuca glauca wächst im Ladoga und am Peipus; ihre Stelle vertritt am Litorale Festuca rubra villosa. Elymus ist hoch am Ufer bei Schlüsselburg auf dem Isthmus Kareliens und weit im Süden von Pskow zurückgeblieben. Salix acutifolia bei Kexholm, der Mündung der

Narova, am Peipus und so weit von Pskow wie Elymus.

Eine eigene Abtheilung bilden die maritimen Landpflanzen: Lathyrus maritimus, Kakile, Glaux, Scirpus maritimus, Plantago maritima, Spergularia salina, Ammadenia peploides, Salsola Kali, Atriplex litoralis, Juncus balticus, Triglochin maritimum, Carex norvegica und glareosa, die bis in die Petersburger Flora treten und mit den litoralen sich mischen.

6. Sichtbare Einwanderung in neuester Zeit:
   α. durch natürliche Verbreitung; durch neue Landbildung aus Moossümpfen.
   β. durch Verschleppung. Unkräuter. Absinthium auf allen alten Ruinen und historischen Orten. Ballast in Kronstadt und an der Newamündung: Erucastrum Pollichii, Potentilla supina, Carduus acanthoides und nutans, Senecio viscosus, letztere in zunehmender Ausbreitung. Zweifelhaften Ursprunges: Aster praecox, Mimulus, Chamaemelum discoideum und Geum macrophyllum an der Newa und nördlich von ihr.

Überzeugt von dem innigen Zusammenhange des Tschornosjom-Bodens mit einer eigenthümlichen Vegetation habe ich in einem der Akademie am 20 Mai 1864 eingereichten Programme die Vermuthung ausgesprochen, dass nach den von Hr. Prof. Rogowitsch angegebenen Pflanzen um Starodub (725 Fuss geod.) und Novo-Sybkow (646 Fuss geod.) Tschornosjom vorkomme, also ausserhalb der ange-

nommenen Nordgränze dieser Bodenart. Meine gemessene Zeit reichte nicht mehr aus, diese Gegenden selbst zu besuchen. Ich erfuhr später durch Hr. E. Borszczow, welcher viel daselbst botanisirte, dass im nördlichen Theile des Gouv. Tschernigow Tschornosjom (nicht sehr dunkler) ihm von 3 Punkten bekannt sei *a*) um Starodub bis etwa 6 Werst nördlicher und südlicher stellenweise bis 25 Werst; *b*) östlich von Surash bis fast nach Mglin (757 Fuss geod.) und *c*) östlich von Potschep (680 Fuss geod.). Alle diese Gegenden schienen ihm merklich höher zu liegen, als die Nachbarschaft. Demnach hätte man dieselben als 3—4 Inseln anzusehen, was auch der Umstand unterstützt, dass auf der ganzen durch sie von N. geschützten Strecke von N. Sewersk bis Sossnitza erratische Blöcke fehlen und solche sich nur, obgleich selten, zwischen Rosslawl und Mglin, also N. von Surash und Starodub vorfinden sollen. Hiermit stimmt auch die Flora, welche mehrere Tschornosjom-Pflanzen darbietet. Hr. Borszczow fand um Surash: Galium rubioides und Senecio aureus (am Iput), Lilium Martagon, Artemisia scoparia, Saponaria, Veronica incana; um Mglin: Ballota, Pulicaria, Lycopus exaltatus, Senecio sarracenicus, Chaerophyllum bulbosum, Pyrethrum corymbosum, Vincetoxicum, Potentilla alba, Pedicularis comosa, Anthericum ramosum, Veratrum nigrum, Digitalis grandiflora, Cornus sanguinea (auch Surash), u. a. Am Krasnoi Rog, 20 Werst östlich von Potschep, an der Gränze des Orlowschen Gouv.: Campanula bononiensis, Asperula tinctoria, Cirsium canum, Euphorbia procera, Salvia pratensis, Vincetoxicum, Sanguisorba (auch bei Mglin),

Conyza ensifolia, Cypripedium macranthum (im Eichenwalde). Krasnoi Rog liegt gleich weit entfernt von Trubtschewsk und Karatschew (Gouv. Orel).

Im Kreise Trubtschewsk müsste man auch eine bisher nicht angegebenen Tschornosjom-Insel voraussetzen, wahrscheinlich auf der rechten Seite der Dessna, denn das linke Ufer ist an mehreren Stellen weit und breit unbewohnt und mit zahlreichen Sümpfen bedeckt, namentlich zwischen Trubtschewsk (701 Fuss geod.) und N. Sewersk. Diese Prognose gründet sich auf ein Herbarium aus dem Kreise Trubtschewsk, in welchem ich vorfand: Althaea officinalis, Pyrethrum corymbosum, Salvia verticillata, Asparagus, Laserpitium latifolium, Eremogone graminifolia, Sanguisorba, Peucedanum Cervaria, Geranium sanguineum, Veronica incana, Coronilla, Lycopus exaltatus, Genista, Lilium Martagon, Jurinea cyanoides, Prunella grandiflora, Vincetoxicum, Tragopogon orientalis. Mit Ausnahme der letzteren Pflanze sind alle übrigen durch Höfft in dem nicht sehr weit entfernten Bezirke Dmittrjewsk an der Swapa ebenfalls beobachtet, und es scheint daher der mir unbekannte Sammler, ein Forstofficier, seiner Behörde gewissenhaft Bericht erstattet zu haben.

Dmitrjewsk (nicht zu verwechseln mit dem nahen Dmitrowsk) liegt östlich von Sjewsk und ganz nahe davon. Nach Höfft (Catal. 1826) ist die «vegetabilische Erde» in diesem Kreise schwarz, etwa 2 Fuss mächtig, sehr fruchtbar (für Hanf und Weizen) und wird nicht gedüngt. Der Tschornosjom von Iwanowskoje, Kreis Lgow, hat ein spz. Gewicht von 1,918 und besteht aus Wasser 5, Grant 4, feinem Sand 20, Thon

32, Salzen 18, Humus 16, Verlust 5. Bemerkenswerthe Pflanzen sind: Veronica austriaca und dentata, Salvia pratensis und nemorosa, Circaea lutetiana, Iris biflora (furcata), Stipa pennata, Asperula tinctoria, Echium rubrum, Verbascum phoeniceum, Adenophora, Campanula sibirica, Thesium, Falcaria Rivini, Ostericum pratense, Linum flavum, Hyacinthus pallens, Veratrum nigrum, Acer tataricum, Potentilla cinerea, Aconitum Anthora, Adonis vernalis, Stachys recta, Dentaria bulbifera und digitata (pentaphyllos), Chrysocoma Linosyris.

Die Flora von Orel hat viele ausgezeichnete Tschornosjom-Pflanzen. Ich gebe hier ein Verzeichniss derselben nach den Centurien von Taratschkoff und Poganka, mit Weglassung der meisten Arten, die auch im südlichen Theile des Gouv. Moskau wachsen und von dem Oka-Antheile erwähnt wurden. Adonis vernalis, Ceratocephalus orthoceras, Ranunculus polyphyllus, Aconitum Anthora, Cochlearia Armoracia, Drapa repens (auch im benachbarten Gouv. Voronesh im Kreise Semljänsk, sonst nirgends in Ebenen Russlands), Elisanthe viscosa, Silene chlorantha (auch im Gouv. St. Petersburg bei Luga), Gypsophila altissima, Arenaria graminifolia, Acer campestre, Linum flavum, Evonymus europaeus, Oxytropis pilosa, Astragalus Onobrychis und hypoglottis, Ononis hircina, Onobrychis sativa, Lathyrus tuberosus (Orobus albus sah ich aus dem benachbarten Kreise Nowoselje), Prunus spinosa, Chamaecerasus, Potentilla cinerea mit 3 und 5 Blättchen variirend, opaca, Alsinastrum verticillatum (aus dem Kreise Brjansk und Trubtscheffsk), Cornus sanguinea, Sambucus nigra bloss an der Gränze

des Gouv. Tschernigow, woher sie auch von Starodub, Novosybkow und Tschernigow angegeben ist, Falcaria Rivini, Peucedanum alsaticum, Laserpitium latifolium, Trinia Henningii, Seseli coloratum, Galium vernum, Cirsium rivulare, canum und eriophorum, Serratula heterophylla, Centaurea ruthenica, Cineraria campestris, Senecio sarracenicus, Aster Amellus, Chrysocoma Linosyris, Pulicaria vulgaris, Conyza hirta, Pyrethrum corymbosum, Artemisia scoparia, Hieracium virosum, Scorzonera purpurea, Adenophora liliifolia, Campanula sibirica, Scrofularia aquatica (bei Karatschew), Digitalis grandiflora, Ballota nigra und Elsholzia, Thymus Marschallianus, Salvia nutans, pratensis und verticillata, Stachys recta, Prunella grandiflora, Scutellaria hastifolia an der Dessna häufiger, Echium rubrum, Thesium ebracteatum, Polygonum alpinum, Iris furcata, Allium rotundum, Anthericum ramosum, Fritillaria ruthenica, Lilium Martagon, Veratrum nigrum, Cyperus flavescens, Scirpus triqueter, Bromus tectorum, Agropyrum glaucum?, Stipa pennata selten. Von nordischen Arten sind nur Hieracium sibiricum und sehr selten Saxifraga Hirculus vorhanden. Aber im Kreise Karatschew, wo der Tschornosjom theilweise fehlt, zeigen sich: Betula humilis mit Ligularia sibirica, Galium trifidum β. und Möhringia lateriflora (letztere ist auch im Kreise Novoselje bei Mochowaja nach Annenkow's Herbarium).

Im Gouv. Moskau tritt, wie bereits oben gezeigt wurde, sandiger Tschornosjom auf dem linken Ufer der Oka auf, mit einer Anzahl von etwa 40 charakte-

ristischen Pflanzen, von welchen indessen ein Theil durch die Oka hereingebracht ist. Ein anderer Theil geht noch weiter bis zur Moskwa und oberen Kljäsma. Bei Podolsk sah ich Cornus sanguinea (auch von Orel), Sambucus rubra (auch von Serpuchow, Mglin, Starodub u. a.) und Lycopus exaltatus. An der Moswka, oder in der südlichen Hälfte des Gouvernements sind Thalictrum minus, Tragopogon orientalis und Delphinium elatum gar nicht selten; auch trifft man hier Galium rubioides, Vincetoxicum officinale, Pedicularis comosa, Lamium maculatum, seltener Astragalus arenarius, Androsace filiformis, Melampyrum cristatum, Geranium sibiricum und Euphorbia virgata var. latifolia. Diese 12 Arten kennt man jetzt auch aus Jaroslaw, aber nicht aus nördlicheren Gouvernements, ausgenommen Delphinium, das aus dem Gouv. Archangel bis (Archangelskaja) nach Kargopol zu vorgedrungen ist; eine ähnliche Verbreitung hat die erwähnte Euphorbia. Hieracium sibiricum und Veratrum sind bloss N. von Serpuchow. Bis zur Moskwa, oder nicht viel nördlicher wachsen: Asparagus, Aristolochia, Silene procumbens mit Cenolophium (zweifelhaft, ich sah letztere bereits aus dem Gouv. Twer), Myosotis alpestris, Ranunculus polyphyllus und (Elatine) Alsinastrum verticillatum, Salvia glutinosa und verticillata, Cytisus biflorus, Sanguisorba officinalis, Nonnea pulla, Corydalis tuberosa, Nasturtium anceps, Viola (hirta) inodora (Fl. Germ.) und stagnina, Anemone sylvestris, Dianthus Seguierii, Hypericum hirsutum, Orobus niger, Chamaecerasus fruticosa mit Senecio erucifolius (tenuifolius) und Cypripedium guttatum, Potentilla recta, Ocimastrum verrucarium (Circaea lutetiana),

Chaerophyllum bulbosum, Laserpitium prutenicum, Sanicula europaea, Cervaria, Asperula Aparine, Galium sylvaticum, Senecio sylvaticus, Lactuca Scariola, Onopordon, Carduus nutans, Xanthium Strumarium und sogar schon X. spinosum, Inula Helenium, Campanula bononiensis, Linaria minor (bloss am Kreml), Veronica dentata, Prunella grandiflora, Pulmonaria azurea, Centunculus, Androsace elongata, Chenopodium vulvaria, Platanthera chlorantha, Sturmia Loeselii, Gymnadenia cucullata, Allium rotundum und angulosum, Heleocharis ovata, Carex Drymeja und pilosa, Holcus lanatus, Alopecurus agrestis, Setaria glauca u. a.

Eryngium planum soll bei Twer (und Mohilew) vorgekommen sein, leicht möglich; die Wurzel ist schwach, bloss zweijährig, das abgerissene todte Kraut bietet alle Bedingungen, um von Stürmen auf grosse Entfernungen geworfen zu werden. Aconitum Lycoctonum mit weissen, vorne grünlich gelben Blüthen, ist eine eigene Art: A. pallidum (Rchb. 1819 Monogr. Acon. t. 50); sie unterscheidet sich sowohl von dem Lycoctonum luteum der Alpen, als auch von A. septemtrionale durch die kurzen angedrückten Haare auf dem oberen Theile des Stengels und durch die Form der Blätter, deren Lappen breiter und kürzere Schlitze haben. Ich sah Exemplare aus den Wäldern von Mereffa (M. Bieb.), Elisabethgrad, Orel, Serpuchow und Kaschira an der Oka, und aus den Wäldern bei Witebsk. Sie wird angezeigt bei Charkow (Czern.), Starodub (Rogow.); Reichenbach's Original stammt von Kurbatowa Gouv. Rjäsan, ein anderes für A. lasiostomum (nicht bei Besser) beschriebenes und auf tab. 49

abgebildetes ist aus Medyn Gouv. Kaluga, westlich von Serpuchow. Diese Art ist jetzt um Moskau sehr selten geworden (Sokolniki 815 Fuss geod.).

Eine andere Pflanze Pseudo-Oenothera virginiana ist häufig an der Moskwa, zieht sich über Orel und den Kreis Karatschew nach Mglin, Surash zum Iput, Mohilew und weiter westlich. Beinahe ausgerottet sind um Moskau: Digitalis grandiflora, Sambucus Ebulus, Mentha sylvestris, Sisymbrium pannonicum (nach Serpuchow gewandert), Pyrethrum corymbosum, Linum flavum u. a. Es fehlt um Moskau Hieracium murorum, Hepatica erscheint erst an der Gränze des Gouv. Twer. Ein noch frappanteres Beispiel ist Anemone nemorosa, von der geschrieben steht «a Petropoli ad Caucasum usque»; sie fehlt bereits um Moskau und Kasan, ist für Jaroslaw und Charkow noch zweifelhaft, fehlt in dem Gouv. Poltawa und in der Donschen Flora (bei Semjonoff) und wahrscheinlich in der ganzen Tschornosjom-Gegend. Im Kiew'schen und Tschernigow'schen Gouv. wird sie bloss an einem einzigen Orte angegeben.

Bei Vergleichung der Oka-Flora von Tarussa bis Kolomna wird man finden, dass 25 Arten von der Oka nicht weit sich entfernen und bisher um Moskau nicht bemerkt wurden. An der Oka fehlen wohl so manche der namhaft gemachten Moskauer Pflanzen, weil die Gegenden wenig untersucht sind.

Das hier über das Gouv. Moskau Gesagte gründet sich auf die Centurien von Annenkow, auf Materialien, die ich in der Sammlung der Naturforscher-Gesellschaft in Moskau vorfand, auf etwas Autopsie, hauptsächlich aber auf wohlwollende Mittheilungen

Prof. Kauffmann's, von welchem wir bald eine lang ersehnte neue Flora Moskau's zu erwarten haben. Mit dieser wird das Gesagte zu vergleichen, zu vermehren und vorkommenden Falls zu verbessern sein.

Im Moskauer Gouv. war bisher, mit Ausnahme einiger schmalen Streifen an der Oka, kein Tschornosjom bekannt. Prof. Petzholdt's Reisebeschreibung, welcher eine Karte mit der Verbreitung dieser Bodenart beigegeben ist, erschien erst 1864; auf dieser Karte wird Tschornosjom angezeigt an der Vereinigung der Moskwa und Oka, und ausserdem noch 3 kleine Inseln südlich von Moskau. Es war mir daher sehr unerwartet, auf einer Excursion zum Borowski Kurgan*) auf Tschornosjom zu treffen. Dieser Ort kann als das nächste Beispiel empfohlen werden und ist von Moskau leicht in 2—3 Stunden zu erreichen. Man sieht ihn 8—10 Werst weit von der 3ten Station Bykowo, auf der 31. Werst der Kolomna Eisenbahn. Der Kurgan liegt am rechten Ufer der Moskwa, gegenüber Mjätschkowa. Bloss auf seiner Nordseite ist Eichen- und Haselgebüsch, untermischt mit niedrigen Eschen und Linden. Dazu kommen Rhamnus cathartica, Aconitum septemtrionale, Campanula bononiensis, Eryngium planum, Myosotis alpestris, Lavatera, Saponaria u. a. Sein Gipfel ist scharf abgegränzt, etwa 10 Sashen hoch, kahl und mit Ausnahme des Kernes, von anderer Beschaffenheit. Der ganze

*) Mit dem Namen «Kurgan» bezeichnet man zuweilen auch natürliche, besonders kegelförmige Hügel, z. B. die Sandhügel bei Kistra an der Oka. Der Borowski Kurgan ist fast gänzlich ein natürlicher Hügel. Der Weg, den Dmitrij Donskoi gegen Moskau einschlug, führte über die Borowski Fährte (Брожскій переводъ der Annalen), die noch jetzt unterhalb dem Kurgan liegt.

Hügel besteht aus gelblichem Diluvialsand, welchem deutlich Glimmerblättchen beigemischt sind. Die Färbung des Sandes durch die vegetabilische Decke ist um so beträchtlicher und intensiver, je höher man den Kurgan hinaufsteigt. Während am Fusse, tiefer als die Quelle, der Boden gar keine merkliche Färbung hat und etwas weiter hinauf die oberflächliche Sandschicht nur schwach grau wird, ist der sanfte Abhang des Kurgan unter dem künstlichen Gipfel ein schwärzlicher Sand, der erst in der Tiefe von 21 Zoll allmählig seine Färbung verliert.

Auf dem Plateau des Gipfels ist der Boden noch schwärzer. Diese Färbung ist nur zum Theil, nämlich von der Oberfläche bis 1 Fuss Tiefe, an anderen Stellen mehr oder weniger, das Ergebniss natürlicher Einwirkungen der Vegetationsschicht auf den sandigen Boden; denn schon in 1 Fuss Tiefe sieht man den schwarzen Sand gemischt mit hellem Sande, zum deutlichen Beweis, dass hier einst Menschenhände gegraben haben, vor einer Zeit, seit der sich die oberste Schicht durch zerstörte vermoderte Pflanzen gleichmässig schwärzen konnte. Auf keiner Stelle tritt der helle Sand bis an die Oberfläche; an anderen Stellen des Plateau war der schwarze Sand bis 3 Fuss tief. Das Plateau scheint durch Abtragen eines schmäleren höheren Gipfels entstanden zu sein. Dafür spricht noch der Umstand, dass die Abhänge des Gipfels mit einer tiefen Schicht einer schwarzen Erde bedeckt sind, welche, aus 2 Fuss Tiefe genommen, das Aussehen eines ächten Tschornosjoms und nicht eines sandigen hat, wie am Fusse des Gipfels und weiter herab. Hr. Borszczow hat diesen Tschornosjom analysirt

(siehe Anhang) und etwas über 13% lösliche Bestandtheile gefunden. Dieser Überschuss, gegen andere Tschornosjom-Proben gehalten, kann von der Holzasche herrühren, mit welcher die Erde gemischt ist. Ein Theil der noch sichtbaren Kohle ist thierischen Ursprungs (Knochenkohle); beim Glühen verglimmt sie sehr langsam und verbreitet einen Geruch nach gebranntem Horn. Auch waren grössere Knochenfragmente im Abhange des Gipfels leicht zu finden, gemischt mit Geschieben. Letztere waren abgerundete und eckige, bis 3 Zoll grosse Stücke: von einem weissen glimmerreichen dünn geschichteten Sandsteine, von rothbraunen und schwärzlichen eisenhaltigen Jurassischen grosskörnigen Sandsteinen und weissen Kalksteinen (vergl. Murchison Geol. 235).

Etwa ¼ Werst vom Kurgan entfernt sind die «Wachholderberge», auf welchen sich gleichfalls schwärzlicher Humus, meistens aus Calluna, gebildet hat; die Färbung war nicht so dunkel, wie am Kurgan, und ging nur bis 4 oder bis 9 Zoll tief; der Unterboden war röthlicher (und nicht gelblicher) Sand.

Wie ich an Ort und Stelle hörte, so geht man damit um, nächstens auf diesen Plätzen zu pflügen.

Nach dem Nivellement von Gerstner, mitgetheilt durch Hamel 1837 im Bullet. de l'Acad. II, 301, ist die Moskwa am Kreml 364 Fuss R. = 56,9 Toisen über dem Spiegel der Newa an der Admiralität in Petersburg, die Oka bei Kolomna 310 Fuss = 48,5 Toisen, und hat daher die Moskwa vom Kreml bis zu ihrer Mündung in die Oka einen Fall von 54 Fuss = 8½ Toisen. Nimmt man 55 Toisen für die Moskwa unterhalb Borowski Kurgan an, und giebt noch weitere 15

Toisen (?) zu, so trifft man in die Nähe der beginnenden Färbung des Bodens. Es wird leicht sein, eine genauere Bestimmung zu machen, ebenso von Kolomna bis Tarussa. Kaschira hat 771 Fuss geod. (Glockenthurm der Kirche zu Mariä Opfer); Kaluga 830 Fuss geod. (Glockenthurm der Kathedralkirche). Verschiedene südlichere Punkte im Gouv. Moskau sind geodätisch mit 815′, 742′, 716′, 695′, 635′ und 597 Fuss bestimmt.

Im Gouv. Wladimir treten von Wladimir bis Susdal Erdschichten auf, die man nicht immer leicht von Tschornosjom zu unterscheiden vermag.

In den niedrigeren Gegenden sind erratische Blöcke und Geschiebe sehr häufig, z. B. an der Eisenbahn zwischen Moskau und Wladimir, 90 Werst von Moskau, an einem Zuflusse der Kljäsma liegen eine Menge Blöcke; 10 Werst weiter bei Pokrow ist der Eisenbahnschotter ebenfalls aus diesem Material, welches bis zur 106. Werst in Haufen aufgestapelt ist. Bei der 115. Werst (Station Petuschki) unterscheidet man deutlich das rosenrothe krystallinische Quarzgeschiebe (das anstehend bloss in Schokscha am westlichen Ufer des Onega vorkommen soll), sich wiederholend zwischen der 130.—133. Werst, dann bei Wladimir und NO. von Susdal, zuweilen als grosse Blöcke. Andere Haufen erratischer Geschiebe ziehen sich bis vor Wladimir (176 Werst von Moskau).

Einige Werst vor Wladimir, beginnt im N. ein Höhenzug, auf welchem diese Stadt erbaut ist (in 551 Fuss bar. Höhe). Gleich auf der $6^1/_2$. Werst von Wladimir, hinter dem Dorfe Dobroje, tritt eine schwärz-

liche Erde auf den höheren Äckern auf, und da, wo die Strasse nach Susdal in einer Breite von 20 Sashen an den schwach geneigten Abhängen des Höhenzuges sich hinzieht, kann man sogar einen Unterschied in der Färbung zu beiden Seiten des Weges erkennen; die höhere Seite ist dunkler gefärbt. Ein solcher Boden ist fruchtbar und tritt nur streckenweise an den höheren Stellen auf, bis 3 Werst vor Susdal; erratische Blöcke oder Geschiebe sind auf diesem Höhenzuge völlig verschwunden. An Abstürzen liegt zuweilen $^3/_4$ Fuss dicke braune Dammerde unter dem Rasen, 15 Werst südlich von Susdal bis 2 Fuss Tiefe.

Auf dem dominirenden Höhenzuge, hart bei der Stadt Susdal, westlich vom Dorfe Seltze, trifft man eine fussdicke schwärzliche Ackererde, welche alle Eigenschaften des Tschornosjoms besitzt, und auf die mich zuerst College Shelesnoff und Prof. Kalinowski aufmerksam machten. Auch im benachbarten Kreise Pereslawl soll ein solcher Boden stellenweise vorkommen; die Kreisstadt liegt 426 Fuss hoch.

Der Tschornosjom ist also im Gouv. Wladimir nur unbedeutend entwickelt und bei trockener Witterung seiner meist nur lichten Färbung wegen sogar leicht zu übersehen. Dass er durch Düngen seit Alters her entstanden sei, dagegen sprechen: 1) die niedrigeren Gegenden bis 12 Werst NO. von Susdal, wo die Acker- und Rasenerde durchaus keine merkliche Färbung hat und von Geschieben und ungeheueren erratischen Blöcken der verschiedensten Art (bei Glasowa und unweit Susdal) bedeckt ist; 2) die Übergänge der schwärzlichen Ackererde in die bräunliche, welche

bis 2 Fuss Dicke hat, d. h. mindestens eine doppelte Pflugtiefe, und welche auch an Stellen vorkommt, die nie unter Cultur waren; 3) das ausschliessliche Vorkommen der gefärbten Schichten auf Höhen, die nie von Blöcken oder Geschieben bedeckt sind.

Die Vegetation zeigt, Stachys annua etwa ausgenommen, nichts Bemerkenswerthes. Wenn sich auch Tschornosjom-Pflanzen, der weiten Entfernung ungeachtet, angesiedelt haben sollten, so sind solche längst durch die dichte Cultur des Bodens ausgerottet. In Susdal bemerkt man unter den Ruderal-Pflanzen Onopordon und Amaranthus retroflexus.

Die Gegend um Kowrowo, 60 Werst ONO. von Wladimir hat einige hohe Stellen. Die Kljäsma führt grosse erratische Blöcke hierher, ebenso Kalkgeschiebe, die auf den hohen Äckern umhergestreut sind. Die Ackererde ist hier überall hell gefärbt und mit jener zwischen Wladimir und Susdal nicht zu vergleichen. Durch Humus gefärbte Stellen findet man bloss 2—3 Faden über dem Flusse, 6 Zoll dick unter dem Rasen mit Sand gemischt, wahrscheinlich herabgeschwemmt. Auch der Kiefernwald hat an hohen Stellen grauen Sand, der aber wenig Ähnlichkeit mit dem sandigen Tschornosjom an der Oka hat, und seine Färbung trivialen Pflanzen, wie Absinthium, Artemisia campestris, Pteris u. dgl. verdankt.

Mit der Kljäsma*), die wahrscheinlich einst mit der Moskwa in Verbindung war, sind indessen mehrere Tschornosjom-Pflanzen hierher gebracht worden: Eryngium planum, Vincetoxicum, Aristolochia, Artemisia

*) Um das J. 1200 war noch ein Wasserweg von Nowgorod nach Wladimir vorhanden (Karamsin III, Anmerk. 130).

procera, Galium rubioides, Asparagus, Genista, Medica falcata, Amaranthus retroflexus, Xanthium Strumarium u. dgl. Nur hier, am sandigen Ufer, sah ich Corispermum Marschallii, die von Pallas auch aus Murom angegeben wird, und diese Orte sind vielleicht die Ausgangspunkte für die übrigen Stationen: Kasan, Simbirsk und Saratow.

Die Kljäsma mündet gegenüber Gorbatowa in die Oka. Gleich unterhalb dieser Mündung fand ich wieder die erwähnte Artemisia, Eryngium, Aristolochia — ausserdem Cenolophium, Lycopus exaltatus, Salix acutifolia in grosser Menge, Populus nigra u. dgl. Die meisten gehen bis N. Nowgorod, mit der Oka, die hier auch Silene procumbens und Saponaria abgesetzt hat.

Zwischen N. Nowgorod und Wladimir trifft man häufig Sanguisorba und Cytisus biflorus, letzteren auch gegen Moskau zu; er hat eine eigenthümliche Verbreitung, die im Osten nicht vom Tschornosjom-Boden abhängt, und geht über Smolensk und Mohilew nach Westen. Eine Besonderheit des Gouv. Wladimir ist Hippophaë, bei Pokrow an der Gränze des Gouv. Moskau, im Sumpfe am Fl. Dubna, von Pallas gefunden.

Aus Jaroslaw sah ich die ersten 4 Centurien einer von den HH. Petrowsky und Sabanejeff begonnenen Pflanzensammlung. Die Flora unterscheidet sich wenig von der Ingrischen. In letzterer fehlen bloss die bereits (bei Moskau) erwähnten 12 Arten, nebst Artemisia procera, welche meistens Vorposten des Tschornosjoms sind, und es wird eine locale Aufgabe sein, ihren Ursprung nachzuweisen, ebenso wie von: Onosma echioides, Galatella punctata und Astragalus

hypoglottis, die aus dem Gouvernement Moskau noch nicht bekannt sind.

Beschaffenheit der Humusschicht auf alten Gräbern.

Unter alten Gräbern sind gemeint die Tumuli (alte Mogily), welche zuerst von Köppen (Bullet. sc. Acad. I. 1836. N° 18) in 3 Hauptklassen vertheilt wurden: I) Sopki im nördlichen Europäischen Russland bis nach Sibirien; II) Kurgany im südlichen Russland. Beide Benennungen sind durch die Volkssprache so fixirt, dass man nicht verstanden würde, wenn man die Namen verwechseln sollte. III) Scythen Gräber im SO Theile des Taurischen Gouvernements.

Die Sopki werden definirt als Aufschüttungen über der Erde, mit keinem Graben in der Erde verbunden. Diese Definition kann auch auf manche Kurgane passen, z. B. jene von Sednjeff, denn man hat ihre Construction noch nie erforscht; über ihren Inhalt ist nichts bekannt. Dagegen sind die Scythen-Gräber an der Molotschnaja Aufschüttungen über der Muttererde, in welcher senkrecht in die Tiefe und dann zuweilen knieförmig eingebogen der Platz für die Leiche gegraben wurde (Köppen: Bull. hist.-phil. II, 1845, N° 13).

Die Sopki finden sich längs des Laufes der Flüsse Wolchow, Sjas', Msta, Polá, Lowat', Schelon', Plüssa, Luga, Twertza, Medwjeditza, Mologa; am Ilmen See, selbst auf der Waldai Höhe: z. B. gleich bei Jédrowo am See sind 5 Sopki zwischen Äckern; im Dorfe Wlitschki, ein paar Werst von der Msta entfernt, in einer hohen Gegend sind 2 Sopki mit Kiefern bewachsen, aus Sand, an der Oberfläche stark beschädigt, kaum $^1/_2$ Zoll mit Humus gefärbt. Dass die Sopki mit

Rasen belegt wurden, davon habe ich mich nirgends überzeugen können; aber wohl sind sie jetzt oft berast durch die Dauer der Zeit. Köppen hielt diese Sopki für Gräber heidnischer Russen, die im X Jahrhundert auf Raub und Handel auszogen. Allein man fand auch unverbrannte Leichen verschiedener Stämme in den Sopki des Gouvernements Twer (N. Uschakow in C. Петерб. Вѣдом. 1845 № 64, und Отечеств. Записки 1843 № 8); in einer Gegend hatten sie kohlschwarze Haare, meist Messer in der Hand und Thongefässe zu Füssen; die Skelette lagen mit dem Kopfe immer nach N.; in einer anderen Gegend lag der Kopf nach W. und dabei Gegenstände aus Silber, Kupfer und Eisen. An einem dritten Orte hatten die Skelette eine sitzende Stellung, mit dem Gesicht nach O. gewandt, dabei Samaniden (aus Samarkand) vom J. 973 (nach Frähn). Auf diese Ausgrabungen beziehen sich wahrscheinlich mehrere Schädel im Craniologischen Museum der Akademie (v. Baer, Mélang. biol. III, 1858. S. 44, 49), unter welchen sehr lang gezogene, die also von Slavischen, Türkischen und Finnischen (d. h. jetzt in Finnland lebenden) Stämmen sehr verschieden sind; auch scheinen dolichocephale Schädel bis nach Tobolsk vorzukommen. Die Wogulen sind entschieden dolichocephal (v. Baer Bull., 1863, VI, 354). Nach Gatzuk bildet die Moskwa eine scharfe Gränze in der Vertheilung der alten Gräber; nach S. und landeinwärts sind sie ungleich zahlreicher, von anderer Form und anderem Inhalte (Труды Моск. Арх. Общ. T. I, 1865; С. Пет. Вѣд. 13 Іюля 1865). Sie werden einer vorhistorischen Zeit zugeschrieben. Ich möchte eine andere Frage stellen: giebt es einen Beweis dafür, dass das

Tiefland des nördlichen Russlands zur Zeit Herodot's bereits trockenes Land war? Als Zeugniss dafür können wir weder gelten lassen den vergrabenen silbernen Krug von Ust-Irgina im Kreise Krassno-Ufimsk, welcher baktrische Münzen aus dem 1. und 2. Jahrh. vor Chr. G. enthielt, noch die Reste der Steinperiode. Erstere lagen beisammen mit Sassaniden und byzantinischen Münzen aus der Mitte des VII. Jahrh. (W. Grigorjew, Lerch). Letztere beweisen eigentlich nur einen niedrigen Culturzustand, Mangel an Handelsverkehr und Industrie; ausserdem beschränken sie sich bis jetzt nur auf Finnland (Holmberg, Bidrag IX. 1863), das benachbarte Gouv. Olonetz (Schiefner 1863, Bullet. V.) und die Ostseeprovinzen (Grewingk Schrift. estn. Ges. 1865). Überall werden jetzt die Todten aus ihrer Ruhe gestört und um ihr Alter befragt. Dringend wäre es, die archäologischen Untersuchungen zu veranlassen, dabei auch die Erde auf, unter und neben den alten Grabhügeln zu befragen, denn diess gibt den Schlüssel für das absolute Zeitmaass viel älterer Perioden. Es ist ein bemerkenswerther Umstand, dass seit dem Verschwinden der mächtigen Wasserbedeckung im nördlichen Russland der untere Rand des deutlichen Tschornosjom noch immer nicht hinreichend tief und weiter nach N. vorgeschritten ist; der höchste Wasserstand der Flüsse steht vertikal noch beträchtlich ab von der unteren Tschornosjom-Marke ihrer Ufer. Diese Erscheinung deutet darauf hin, dass die Erde schneller trocken wurde, als die Bildung des Tschornosjom vorwärts ging.

Die Sopki am Wolchow liegen alle in der Nähe oder unterhalb der Stromschnellen. Bei dem Kirchdorfe Archangelskoje trifft man eine grosse Sopka, von etwa 5 Sashen Höhe, oben mit einer viereckigen Fläche von späterer Arbeit, denn die Färbung durch Humus, obgleich mehr als 3 Par. Zoll. tief, ist merklich heller, als in derselben Tiefe weiter unten am Abhange 2 Faden vom Gipfel. Weiter aufwärts ist eine zweite, viel kleinere Sopka.

Gegenüber von Archangelskoje am rechten Ufer des Wolchow liegt das Dorf Dubowick. Die Silurischen Kalkschichten erheben sich bis 10 Sashen über den Fluss; auf ihnen liegt ein bis 3 Faden und noch mächtigeres sandig-lehmiges Diluvium mit erratischen Geschieben; die Oberfläche ist stellenweise 2 Zoll tief mit Humus sehr schwach getränkt. Die Flora ist verhältnissmässig eigenthümlich (Mélang. biol. II. 1853) und nähert sich im Alter der von Duderowo. Auf der Höhe des Ufers zählt man 11 Sopki; die 1. und 2. stehen im Dorfe, die 3. und 4. schon ausserhalb flussabwärts, letztere ist etwa 6 Faden hoch, am Gipfel mit einer Vertiefung; die 5. Sopka mit 3 sehr alten Linden von krüppelhaftem Wuchse, die Stämme fast von der Basis an getheilt; einer dieser Stämme hatte im Umfange 8 Fuss; der stärkste wohl doppelt so viel; die 10. heisst «Gustaja Sopka» und ist mit Linden dicht bewachsen, unter welchen Veronica latifolia und Euphorbia virgata; die 11. ist klein. Ausserdem sind noch 2 Sopki vom Dorfe landeinwärts. Hierauf folgt am Ufer ein mit einem Wall umgebener Platz «Gorodok», vielleicht ein ehemals befestigter ebener Ort, welcher früher beackert wurde, auch

wohl durch Thierabfälle gedüngt sein konnte, so dass jetzt die Erde 1 Fuss tief dunkel gefärbt ist. Eine genaue Bestimmung der Humusschichte auf den Sopki ist schwierig, die Bebuschung, Zerstörung der im lockeren Boden tief eintretenden Baumwurzeln, das öftere Betreten, vielleicht auch ehemalige Aufgrabungen und die helle Färbung der Humusschichte sind hinderlich. In der Vertiefung der 4. Sopka, wo sich Wasser ansammelt, ist die Erde über $^3/_4$ Fuss tief braun gefärbt, oben stellenweise schwärzlich und in einen Wurzelfilz von 1 Zoll Dicke übergehend; eine ähnliche Einwirkung des stehenden Wassers bemerkte ich auch an anderen Orten vielfach und können diese Fälle nicht benutzt werden für die von mir gebrauchte Normal-Bestimmung der Humusinfiltration auf den nicht vertieften Spitzen der Sopki.

Gegenüber Staraja Ladoga, am rechten Ufer des Wolchow, sind einige unbedeutende Sopki, von welchen etwa 5 oder 6 mit Gesträuch bewachsen sind. Die grossen Sopki befinden sich am linken Ufer nördlich von der Stadt, sind meist kahl oder mit einzelnen Tannen und Wachholdern besetzt. Die ersten 2 Sopki sind bei der Kirche Johannes des Täufers; die 1. ist sehr breit, etwa 5 Faden hoch, an der Flussseite zur Hälfte eingestürzt, durch Arbeiten in den unterliegenden Sandsteinbrüchen; 2. schmal, doch 3—4 Faden hoch, sehr beschädigt. Die 3. bis 7. Sopka sind ganz nahe beisammen, etwa 1 Werst von der Stadt; die Aufschüttung ist Sand, an der Umgebung der Basis in eine lichte Dammerde übergehend, nur die 7. ist dunkler gefärbt; 3. ist $2^1/_2$ Faden hoch, 4. nur $1^1/_2$ Faden, verflacht, an der Spitze mit Spuren

nicht alter Nachgrabungen; die 5. ist sehr voluminös, 4—5 Faden hoch, in der Mitte kraterartig ausgegraben mit einer Seitenöffnung zum Fluss-Abhang zu; der Kraterrand ist mit Festuca ovina bewachsen, die ein bis 1 Zoll dickes Rasengeflecht bildet, dessen Würzelchen noch 2 Zoll tiefer eindringen, der Boden ist aber gar nicht mit Humus gefärbt, ebenso jung wie der Trichter. Die 6. Sopka ist klein, kaum 2 Faden hoch, die Vertiefung an der Spitze ist benarbt, mit einem flachgedrückten $^3/_4$ Zoll dicken abgestorbenen Rasen, unter welchem alte Kohlenreste bis 6 Zoll und tiefer eingestreut sind, während schwache Spuren von Humus nur bis 3 Zoll tief gehen. Die 7. ist $2^1/_2$ Faden hoch, im Getreidefelde, die Vertiefung an der Spitze hat ziemlich dunkle braune Dammerde, erst bei 10 Zoll Tiefe (auch schon früher ein wenig) mit hellen Sand gemischt und durch stehendes Wasser entstanden, denn der Wall hat fast gar keine Färbung. Eine ähnliche Erde hat sich unter diesen Bedingungen auf der 1. Sopka gebildet, während das durch Einsturz entblösste Profil nahe zur Spitze kaum $^1/_2$ Zoll Färbung unter dem Rasen hat. Von der 7. Sopka etwa 60 Faden entfernt sind noch 2 bebuschte Sopki: 8. nur 2 Faden hoch; 9. und letzte, gross, etwa 4 Faden, Humusinfiltration an der Spitze schwach nur bis $1^1/_2$ Zoll deutlich, obgleich in 6 Zoll Tiefe der Sand heller wird.

Im Allgemeinen kann man über die Sopki von Alt Ladoga Folgendes sagen. Eine Vertiefung an der Spitze ist nicht immer vorhanden (8. 9); oder sie ist frisch aufgewühlt und nicht benarbt (2. 3. 4) oder nur schwach (5.), oder die Benarbung ist durch ste-

hendes Wasser begünstigt (7.) so dass nur die 6. Sopka sich den geforderten Bedingungen am meisten nähert. Auch die Abhänge aller Sopki sind benarbt, aber durch das häufige Betreten und Abgrasen ist der Pflanzenwuchs gestört worden und viele kahle Stellen entstanden. Die Färbung durch den Humus ist, bei fast gleicher Beschaffenheit, viel blasser und undeutlicher, besonders in die Tiefe nicht so scharf abgegränzt, wie bei den Kurganen von Sednjeff, die viel deutlichere Zeichen eines höheren Alters haben. Allein die Sopki am Wolchow und besonders von Ladoga sind der Schauplatz und Tummelplatz von Krieges Ereignissen und Schatzgräbereien gewesen und ihre ursprüngliche Oberfläche hat nachweislich so stark gelitten, dass sie kaum oder nur wenig für unseren Zweck geeignet sind.

Die Msta war in älteren Zeiten ein bequemer Weg für Völkerwanderungen. Aus ihr konnte man einerseits leicht auf der Twertza oder Mologa in die Wolga, andererseits in den Ilmensee und den Wolchow.

In der Gegend, wo die Moskauer Eisenbahn hoch über das Flussthal der Msta führt, liegen an den Ufern derselben, in einer Längen-Ausdehnung von 1 Werst, eine Menge Sopki, die sich von jenen am Wolchow durch ihre meistens geringe Höhe (nicht viel über 2 Faden) unterscheiden und an der Spitze niemals vertieft sind.

Das Dorf Bor liegt 1 Werst von der Eisenbahn; von da 2 Werst flussaufwärts bei Staraja Derewnja sind 5 Sopki von 1—2 Faden Höhe aus fast reinem Sande, mit einer Humusschicht von 2—3 Zoll am

Gipfel, 3—6 Zoll unten: sie liegen zwischen Äckern. Noch 2 Werst weiter sollen 2 Sopki sein, ebenso 10 Werst von Bor aufwärts, am rechten Ufer der Msta bei Sacharowa, 2 beackerte Sopki von 4 Faden Höhe; von da 3 Werst weiter beim Kirchdorfe Kolomna soll die letzte, jetzt zerstörte, Sopka flussaufwärts sich finden. Flussabwärts wusste man von 7 Sopki an der Msta, 35 Werst von Bor, nahe bei Ustwolje.

SW. vom Dorfe Suriki, unweit der Eisenbahn, am rechten Ufer der Msta befinden sich 3 bewachsene Sopki. Die entfernteste (N. 1) liegt über einem kleinen Bache, der Sharkowa, auf einem Hügel, dessen Mutterboden unter dem Aufwurfe eine stellenweise bis 3 Zoll dicke schwärzliche Erdschicht hat, deren Färbung hauptsächlich bewirkt wird durch eine Menge frischer vollsaftiger Knöllchen von Equisetum arvense, die auf ihren abgestorbenen Rhizomen sassen oder auch lose eingebettet waren und nicht tiefer in den Mutterboden eintraten. Ausserdem giebt es in dieser Schicht noch braune, ganz vermoderte leichte Holzstücke und braune locker zusammengebackene schwere Sandsteinklumpen, bestehend: aus Sandkörnern, braunen strukturlosen Humus Partikelchen und sehr wenigen Phytolitharien, weshalb der Ursprung der Färbung aus einem Rasen sehr zweifelhaft ist; mit Ätzkali gerieben kein ammoniakalischer Geruch. Unter der gefärbten Schicht liegt eine andere 4 Zoll dicke aus kleinen Steinen und unter dieser Sand von derselben Beschaffenheit, wie das Material des Aufwurfes. Die Sopka ist bewachsen mit üppigem Grase und Birken. Am Gipfel liegt 2 Zoll tief schwarze Erde, unter welcher die Humus Färbung noch 1—3 Zoll tiefer

geht. Diese, so wie die übrigen Sopki dieser Gegend, liegt zwischen Äckern. Die Ackererde beim Dorfe ist durch langes Düngen schwärzlich (ausgetrocknet grau) geworden und bildet eine Krume von 4½ Zoll auf gelblichem Alluvial-Sande.

Die 2. Sopka liegt näher zum Flusse hin, hat oben 4 Zoll tief schwache Humus-Färbung auf röthlichem Sande. Auf ihr wachsen Kiefer und alte Tannen, so wie auf der 3. Sopka, die oben bloss 1 Zoll tief Humusspuren zeigt. Die 2. Sopka ist an der Flussseite mit grossen Steinen eingefasst, wahrscheinlich Resten eines Steinringes; der Mutterboden unter dem Aufwurfe ist gefärbt durch braune völlig vermoderte Holzfragmente. Im Dorfe Suriki sind 3 zerstörte unbrauchbare Sopki.

Gegenüber Suriki am linken Ufer der Msta liegt das Dorf Gorodischtsche mit 16 Sopki. Die 2. Sopka (von unten) stand auf einem durch abfärbende Holzkohlen schwärzlichen Mutterboden (Brandstätte) in einer ungleich dicken Schicht, die nicht 4 Zoll übertraf. Die Oberfläche der Sopka war stark beschädigt, die Humusrinde undeutlich. Ich liess hier einen alten Schädel ausgraben, der gegenwärtig in der craniologischen Sammlung der Akademie mit näheren Erläuterungen aufbewahrt ist. Der Schädel nähert sich dem dolichocephalen Typus und ist durch die Entwickelung des Hinterhauptbeines bemerkbar: die Entfernung vom hinteren Rande des Foramen magnum bis zur Pfeilnath der Scheitelbeine beträgt 55 Par. Linien, während bei viel grösseren Schädeln dieses Maass geringer ist. Die 3. Sopka ist an der Spitze und Basis 3 Zoll tief mit Humus gefärbt; unten mit einem Ringe

von grossen Steinen eingefasst. Die 4. «Tschornaja Sopka» hat an der Basis der Abhänge bis 4 Zoll tief eine schwärzere Färbung, als die übrigen, was durch die Corylus Bedeckung erklärlich ist; auf dem Gipfel ist eine Grube von 3 Fuss Tiefe, durch Graben in einer Zeit, seit welcher wieder die Oberfläche des Kraterrandes auf 1 Zoll tief sich mit Humus getränkt hatte; in der Vertiefung lag 2 Fuss tief braune Erde, entstanden durch Fäulniss des zusammengehäuften Laubes. Die übrigen Sopki sind hart an den Bauernhäusern; die letzte, der Eisenbahn zunächst, ist gross, ganz sandig und mit Kiefern bewachsen.

Es sprang sogleich in die Augen, dass sämmtliche Sopki so angelegt sind, dass sie auch bei der grössten Wasserhöhe nicht überschwemmt werden, ja dass sie noch merklich über dieser Linie liegen. Ein beiläufiges Nivellement mit Libelle und Stangen gab 19 Fuss für den Unterschied des niedrigsten und höchsten Wasserstandes, des letzteren seit Menschengedenken im J. 1848; für den verticalen Abstand von der Basis der Sharkowa Sopka bis zu jener Wasserhöhe im J. 1848, beinahe 16 Fuss; desgleichen von der Basis der 2. Sopka am rechten Ufer fast 12 Fuss. Ziemlich entfernt von dieser 2. Sopka, indessen noch 10 Fuss über dem höchsten Wasserstande, fand ich mitten im reinen Sande tief eingescharrt dieselben braunen vermoderten strukturlosen sehr leichten abfärbenden Holzstücke, wie in der Basis der Sopka, was für eine fortwährende Versandung der Ufer in der Vorzeit spricht und durch andere Stücke bekräftigt wird, die noch ihre Struktur erhalten haben und näher zum Flusse hin tief im Sande begraben waren,

an einer Stelle, die im J. 1848 an 4 Fuss hoch überschwemmt war. Es ist also weder hier, noch in den zwei anderen Fällen, wo eine Färbung des Mutterbodens deutlich war, erwiesen, dass diese Stellen, auf welchen die Sopki aufgeworfen wurden, ehemals mit einer Rasenschicht bewachsen waren. Dasselbe Material, auf welchem sich seit der Zeit des Aufwurfes eine Humusschicht von 2 Zoll bildete, hatte seit seiner ersten Trockenlegung in der Vorzeit bis zum Aufbau der Sopka nicht den vierten Theil einer solchen Schicht erzeugt, da man den mathematisch berechenbaren Druck berücksichtigen muss, der auf die oberflächliche lockere Humusschicht, nicht aber auf die tiefere Humusinfiltration Einfluss haben konnte. Die Sopki sind daher auf einen Boden aufgeworfen, der jünger ist, als die Sopki selbst und wahrscheinlich in einer Zeit, als das mittlere Niveau der Msta merklich höher war, als jetzt.

Über die Kurgane von Sednjeff besitzen wir bemerkenswerthe Nachrichten von Hr. Prof. Blasius (Reise 1844 II, 200), von mir bereits erwähnt im Bullet. Acad. VII (1864), S. 424. Die Wichtigkeit des Gegenstandes veranlasste mich, dieselben näher zu prüfen. Ich bin sehr erfreut, zu sehen, dass meine Bestimmungen der Humusschichte auf und neben den Kurganen, von diesen Angaben, im Ganzen so wenig und nur insofern abweichen, als die Gränzen meiner Messungen sich wahrscheinlich auf mehrere Beispiele gründen, von welchem indessen alle nur einigermassen zweifelhafte auszuscheiden sind. Die Zahl der Kurgane in der nächsten Umgebung beträgt gegen-

wärtig nur 120, höchstens 150, unter ihnen ist eine bedeutende Zahl kleiner, unansehnlicher, und bald kann diese Zahl durch Beackerung noch weit geringer werden. Alle Kurgane sind aus hellem feinen Sande aufgebaut, haben an der Spitze niemals muldenförmige Vertiefungen, an der Basis keine steinernen Einfassungen; Steinfiguren sind im ganzen Lande unbekannt.

Südlich von Sednjeff, wenn man von Tschernigow ankommt, auf der linken (etwa westlichen) Seite der Strasse und hart an derselben, sind 6 Kurgane übrig: der Reihenfolge von S. nach N. *a.* 1 Faden hoch; auf der Spitze 12 Zoll grauer Tschornosjom (zum Theil aufgeworfen?), lichter als auf dem nahen und eben so hohen Kurgan *b.*, dessen Humusschicht $7^1/_2$ Zoll (Pariser, wie alle früheren und folgenden Maasse in Zoll); *c.* 14 Faden von *b.*, fast $1^1/_2$ Faden hoch, Spitze 4 Zoll tief, dunkel gefärbt durch Humus; *d.* 230 Faden von *c.* und von derselben Höhe; Humus 3 Zoll dunkler + 3 Zoll heller + 3 Zoll? undeutliche Färbung. *e.* nahe bei *d.* und etwas höher; gegenüber dem 5. Kurgan. Humus an der Spitze 23 Zoll und scharf begränzt (Aufschüttung), auf anderen Stellen nur 6 Zoll; *f.* fast $1^1/_2$ Faden hoch; Humus 6 Zoll grau + 2″ undeutlich.

In derselben Parallele, auf der rechten (östlichen) Seite der Strasse und ganz nahe bei ihr, sind 7 Kurgane: *1.* Höhe 2 Faden, auf der Spitze 15 Zoll tief (aufgeschütteter) dunkelfarbiger Tschornosjom, weiter unten 6″ + 3″ undeutlich. *2.* Kurgan $2^1/_2$ Faden hoch, Humus 4 Zoll, tiefer undeutlich. *3.* Kurgan 1 Faden hoch, 14 Zoll grauer Tschornosjom (aufgeschüttet).

4. Kurgan 1 Faden hoch, Humus 6 Zoll sehr dunkel ± 3″ heller; neben der Spitze eine Vertiefung, darunter der Humus ebenfalls 6″ ± 3″ aber noch dunkler, nicht verschieden von grauschwarzem Tschornosjom. *5.* Kurgan 1 Faden hoch, Spitze 6 Zoll tief, schwach gefärbt. *6.* Kurgan 1 Faden hoch, Humus auf der Mitte des Abhanges 3″ ± 2″ streifenweise; weiter unten ist Tschornosjom nesterweise mit Sand gemischt. *7.* unbrauchbar durch ein neueres Grab. Die Kurgane 1 bis 4 liegen nahe beisammen, ebenso 5 — 7; N° 2 tritt mehr zur Strasse vor, er ist von N° 5 etwa 120 Faden entfernt; N° 5 an 300 Faden von der knieförmigen Umbiegung der Strasse im Städtchen, welchem N° 7 am nächsten ist.

Nicht so bestimmt lassen sich die Kurgane bezeichnen, welche östlich und entfernter von der Strasse zwischen Äckern liegen: *8.* Kurgan, nicht sehr weit vom 7., fast $1\frac{1}{2}$ Faden hoch, oben 13 Zoll grauschwarzer Tschornosjom (Aufschüttung), ähnlich dem Ackerboden der Umgebung. *9. a. b.* südlich von 8, zwei Kurgane beisammen, 1 Faden hoch, zu Kellern umgewandelt; *10.* östlich und nahe vom 9. beschädigt und unbrauchbar, wie *11.* Der *12.* Kurgan hat eine Humusschicht von 6 Zoll ± 3″ undeutlich. *14* bis *24.* NO. vom 13., eine Gruppe bildend; der höchste (N° 14) hatte fast $1\frac{1}{2}$ Faden Höhe, auf der Spitze auch 6 Zoll Humus und stellenweise noch 3 Zoll darunter undeutliche Färbung. Von dieser Gruppe nach SO., etwa $\frac{1}{2}$ Werst entfernt, befindet sich ein $1\frac{1}{2}$ Faden hoher, breiter Kurgan (*X*), auf der Spitze mit 3 Zoll aschgrauem Humus, darunter noch 2″ heller gefärbt. Zwischen diesem Kurgan und der frü-

her erwähnten Gruppe liegen wohl 25 — 35 kleine Kurgane von 2 — 4 Fuss Höhe, zum Theil zerstört oder beschädigt.

Die andere Hälfte der Kurgane befindet sich NW. von Sednjeff. Das Profil einer nahen Regenschlucht zeigt 12 — 15, auch 18 Zoll hellen Tschornosjom. In einer Gruppe von wohl mehr als 40 Kurganen fand ich regelmässig 5 — 6 Zoll Humus an der Spitze; der höchste unter ihnen ist über 1 Faden hoch, hat 6 Zoll Humus, in die Tiefe ziemlich scharf begränzt; der nächste Rand der Regenschlucht, 3 Faden tiefer, hatte 6 Zoll hellen Tschornosjom; das Übrige mag durch Abspülen verloren gegangen sein.

Links von der Strasse liegen einige Kurgane zwischen Feldern; einer hatte 1 Faden Höhe, auf der Spitze 3 Zoll sehr helle Humus-Färbung, während 12 Faden von ihm entfernt die Erde schwärzlich war und 24 Zoll dick auf hellem Sande lag.

Bei dem 7. Werstpfahle sind an 24 kleinere Grabhügel mit einer Humus-Färbung von $3'' \pm 2''$ undeutlich. Diesen gegenüber auf der rechten Seite des Weges bei der Kapelle des jetzigen christlichen Begräbnissplatzes befindet sich ein von allen bisherigen ganz verschiedener, über $1\frac{1}{2}$ Faden hoher und sehr breiter Kurgan, umgeben von 12 kleineren. Dieser grosse Kurgan scheint ganz von Tschornosjom aufgeworfen zu sein, wenigstens fand ich an den Abhängen und auf der Spitze, wo ich bis 2 Fuss tief graben liess, keine Änderung in der schwarzen Farbe und keine Spuren von Beimischung einer anderen Erde. Allein auf der Oberfläche des Kurgans hatte sich, seit der Zeit des Aufwurfes, unter dem Rasen eine bis

1 Zoll dicke Schicht Rasenerde, vom Aussehen eines grauen Tschornosjom, ohne Infiltration gebildet, und diese zolldicke Rinde liess sich sehr gut durch ihre Farbe von dem schwärzeren Material des Kurgans unterscheiden. Sie hatte 3% Humus, das letztere 4% (sieh Analysen im Anhange).. 4 Faden von diesem Kurgan entfernt war der Mutterboden nicht Tschornosjom, sondern eine gewöhnliche graue Dammerde von nur 6 Zoll Dicke, die sich erst seit der Zeit des Aufwurfes gebildet hatte, da wahrscheinlich aller Tschornosjom der nächsten Umgebung zum Aufbau des Kurgans abgenommen wurde. Die Färbung der zolldicken Erdrinde ist nicht verschieden von jener einiger anderen schon früher erwähnten Kurgane. Berücksichtigt man dazu die 6 Zoll dicke Humus-Lage der Umgebung, so ist kein Grund da, ein bedeutend verschiedenes Alter dieses Kurgans vorauszusetzen.

Die Beschaffenheit der natürlichen Erdoberfläche ist überall in der Nähe der Kurgane wenig verschieden; es ist ein lockerer feiner Sand, welchem nur ein wenig Lehm beigemischt ist, weshalb auch der Tschornosjom mehr oder weniger staubartig oder leicht zerreiblich ist. Nur auf einer Stelle, schräg gegenüber dem 8. Kurgan, an der Westseite der Strasse, hart beim Städtchen, wird der Boden lehmig. In einer Grube sieht man eine klebrige, ausgetrocknet feste Schwarzerde, an 6 Fuss mächtig; die oberste Schicht ist schwärzlich, in Klümpchen zerfallend, 50 Zoll dick; sie liegt auf einer anderen helleren 19 Zoll dicken und sehr zähen, und diese auf dem Unterboden, einem festen hellen Lehm. Auf diesem Boden sind keine Kurgane.

Im Schlosspark befindet sich ein als «Kurgan» bezeichneter, wohl natürlicher Hügel, der auf der Spitze eine Schicht von $16^1/_2$ Zoll schwärzlichen Tschornosjom auf weissem Sande hat. Unter dem Rasen lagen bis 6 Zoll tief Holzkohlen. Dieses Beispiel ist zweifelhaft, da bei der Örtlichkeit frühere Abspülungen nicht unmöglich waren. Dagegen halte ich für gültig den Boden auf der Anhöhe, nicht weit von der Schlosspforte: schwarzer staubartiger Tschornosjom, von derselben Beschaffenheit, wie das Material des erwähnten specifischen Kurgans, liegt $3^1/_2$ Fuss (genauer 38 Zoll) mächtig auf dem Unterboden, in der Nähe eines trockenen Grabens.

Auf den Feldern ist die schwarze Erdschicht 6—10 Zoll dick, tiefer wird sie gemischt und hell, erst in 3 Fuss Tiefe fehlt die Färbung durch Humus gänzlich. 6 Faden vom Kurgan 9^a fand ich 24 Zoll Tschornosjom unten scharf abgeschnitten, von derselben Beschaffenheit, wie auf dem Kurgan, dagegen an einer anderen Stelle 1 Faden weit von demselben Kurgan (9^a) 43 Zoll, vielleicht durch zeitweilig stehendes Wasser begünstigt. Ich untersuchte deshalb den regelmässigen seichten Graben an der Basis des 2. Kurgans und fand ebenfalls 43 Zoll braunen Tschornosjom, bloss die 7 untersten Zoll waren heller gefärbt; der Rasen im Graben war üppiger. Noch eine Bestätigung: 3 Faden vom 5. Kurgan in dem Strassengraben ist die Humus-Schicht 23 Zoll tief und darüber noch 22 Zoll hellgraue Erde bis zur Oberfläche des Ackers, also im Ganzen 45 Zoll; die Humus-Färbung ist kaum dunkler, als auf dem Kurgan. Dagegen ist der Boden in einer anderen Richtung, 3 Faden ent-

fernt von demselben 5. Kurgan, 20 Zoll tief mit scharf abgegränzter Färbung; in Folge dieser Nähe könnte man einwenden, dass etwas Erde von der ehemaligen Oberfläche zum Aufwurf des Kurgans verbraucht wurde. Ich grub daher 12 Faden seitwärts von den Kurganen 1 — 4 auf dem Felde und fand 25 Zoll Tschornosjom, oben ziemlich dunkel, in 14 Zoll Tiefe aschgrau. Zuvor ist ein Beispiel von 24 Zoll beim Kurgan 9ª erwähnt, und weiter oben ein anderes von gleichfalls 24 Zoll NW. vom Städtchen. Für den Mutterboden erhalten wir daher aus den gemachten Beobachtungen einerseits 38 — 45 Zoll, andererseits 20 bis 25 Zoll (Prof. Blasius fand 24 — 60 Zoll). Der Unterschied, 1 — 2 Fuss, könnte wohl auch eine Folge der Unebenheit des Terrains sein, die ich zwar überall vermied, aber doch leicht dem blossen Auge entgehen konnte; wahrscheinlicher ist er indessen von der Feuchtigkeit abzuleiten, welche die Vegetation begünstigt und die abgestorbenen Theile der Pflanze nicht so leicht verwehen lässt.

Blasius fand für die Humus-Schicht der Kurgane 6 bis 9 Zoll. Wenn man alle zweifelhaften Fälle in meinen Beobachtungen nicht berücksichtigt, so kann man für die Mehrzahl derselben ebenfalls 6 Zoll oder mit der undeutlichen oder schwächeren Färbung 9 Zoll Humus-Färbung aufstellen.

Vergleicht man die Humus-Schicht auf den Kurganen mit jener neben ihnen, so ergibt sich, dass erstere 3 — 7 mal geringer ist, als letztere. Hierbei ist noch eine genauere Unterscheidung möglich, nämlich 3 — $3^1/_2$ mal für trockneren Boden und 7 — $7^1/_2$ mal für feuchteren. Aus den Zahlenangaben von Blasius

findet man 4 — 6 mal, vielleicht höchstens 10 mal, da die einzelnen Beobachtungen nicht mitgetheilt sind. Hieraus folgt noch nicht, dass die Kurgane 3 oder 7 mal jünger sind als ihr Mutterboden, denn die Kurgan-Rinde hat weniger Humus als eine gleich grosse Schicht des Mutterbodens. Es muss daher früher das quantitative Verhältniss der organischen und unorganischen Bestandtheile beiderseits durch die chemisch-analytische Methode auf ihren wahren Werth reducirt werden, um für das relative Zeitmaass der Humus-Bildung brauchbarer zu werden. Liebhabern für eine solche Aufgabe stehen Proben zu Gebote.

Die Messungen der Humus-Schicht unter den Kurganen, welche nicht unbedeutende Erdarbeiten erfordert hätten, um richtige Resultate zu geben, auch den hoffentlich baldigen archäologischen Aufgrabungen nur schädlich gewesen wären, bleiben diesen überlassen. Das Schichten-Profil des ganzen Durchmessers und der verlängerten Linie kann bei dieser Gelegenheit ohne viele weitere Mühe sicher bestimmt werden. Hierbei wird zu berücksichtigen sein, dass die schwarze Kruste des Mutterbodens mächtiger sein kann, als sie wirklich war, durch den ersten Aufwurf aus der Tschornosjom-Schicht der nächsten Umgebung. Die Lage der Knochen, Holzkohlen, gemischte Erde u. dgl. kann dabei entscheiden.

Dass der Boden von Sednjeff alt ist, bezeugen noch mehrere dort wachsende Pflanzen des Tschornosjom-Gebietes, wie: Veronica incana, Dianthus Carthusianorum, Scabiosa ochroleuca, Eryngium planum u. a., die durch die Cultur so verdrängt sind, dass sie sich stellenweise nur auf den Kurganen erhalten haben.

Die Grasbildung der Kurgane ist vorherrschend Festuca ovina. Von einem begünstigten Klima und Boden zeugen die im Schlossgarten üppig im Freien wachsenden Exemplare von Catalpa, Tamarix, Platanus, Gleditschia, Robinia Pseudoacacia, Syringa persica, Cytisus Laburnum u. a.

Drei Stationen von Sednjeff und 3 Werst von der Stadt Beresna an der Strasse nach Ssossnitza, sind einige unansehnliche Kurgane, auf welchen ausser der obigen Veronica, Dianthus und Scabiosa, auch Campanula sibirica, Salvia pratensis und Cytisus austriacus wachsen, obgleich dort kein Tschornosjom zu bemerken ist. Hier so wie allerorts ist es gegenwärtig für die Pflanzen-Geographie nicht mehr hinreichend, das Vorkommen gewisser Pflanzen zu constatiren, sondern es ist wünschenswerth zu zeigen, warum sie hier vorkommen und dort fehlen? Dies ist die zeitgemässe Aufgabe langjähriger localer Untersuchungen.

Über den Inhalt der Kurgane von Sednjeff wusste man an Ort und Stelle nichts weiter anzugeben, als einen Münzfund in einem 2 Werst entfernten Kurgan. Aus dem Archiv der K. Ermitage ergab sich, dass man im J. 1851 (№ 220) in dieser Gegend 296 Silbermünzen fand, darunter Polnische, Brandenburgische und Dänische aus den J. 1618 — 1624; also ein in viel späterer Zeit in dem alten Kurgan verborgener Schatz.

Man nahm früher an und Prof. Blasius wiederholte, dass diese Kurgane aus den Zeiten Baty's abstammen. Ich hörte gegenwärtig an Ort die Ansicht, dass die Kurgane von Sednjeff (in alten Zeiten Rai Gorodok, auch Snoweisk genannt) von den Überfällen der Po-

lowzer herrühren sollen, auf Grundlage eines im Kloster Jeletzk in Tschernigow aufbewahrten Dokumentes über die Auffindung des wunderthätigen Muttergottesbildes auf einer Tanne.

In einer mir erst jetzt bekannt gewordenen Abhandlung von Markow (Чтеніе Ист. и древ. 1847) wird die Auffindung dieses Bildes auf das J. 1060 oder etwas früher verlegt. Tschernigow kommt als Stadt bereits im J. 907 vor und lag im Gebiete des slawischen Stammes der Sewerier. Seit der Mitte des VIII. Jahrhunderts erscheinen die Chosaren als ihre Nachbarn im S. Im J. 1078 wurde Tschernigow das erste Mal zerstört durch die Polowzer; im im J. 1152 kamen die Polowzer von der Gluchow'schen Strasse: vom Fluss «Sswin, der jetzt Samglai heisst», 11 Werst von Tschernigow und belagerten diese Stadt; im J. 1235 wurde sie theilweise verbrannt und 1240 von den Tataren zerstört. Hr. Markow nimmt an, dass die zahlreichen Kurgane westlich von Tschernigow vom J. 1240 herrühren; die Tataren kamen damals von West. In der Stadt Tschernigow befinden sich 2 Kurgane: *1.* der schwarze (черная могила) im Garten des Klosters Jeletzk, in welchem der Fürst Tschermnoi (Чермной) im J. 1215 begraben sein soll; indessen widerspricht dem der Umstand, dass christliche Fürsten damals nicht mehr so bestattet wurden, sondern in den Kirchen oder auf ihren Besitzungen in der Erde und nicht über ihr. *2.* Unbenannter Kurgan, 125 Faden und NO. vom vorigen, auf dem Hofe der Handwerker-Schule. Beide Gräber sprechen eher für einen bedeutenden Mann aus dem Ende des X. Jahrh. oder für einen heidnischen Fürsten aus dem

Sewerischen Geschlechte. Im J. 1701 fand man, beim Graben des Fundamentes für den Kathedral-Glockenthurm, ein so grosses silbernes Götzenbild, dass daraus, unter dem Hetman Mazepa, die Thüren des Allerheiligsten (царскія двери) angefertigt wurden.

Die Kurgane von Sednjeff können vielleicht von den Normannen stammen, die in der Mitte des X. Jahrh. in Tschernigow einen Hauptsitz hatten. Kufische Münzen würden diese Vermuthung unterstützen. Oleg unterwarf sich Smolensk, Tschernigow und von Kiew aus bekriegte er die benachbarten Slawen an der Dessna und dem Pripet; er erbaute zu Ende des IX. Jahrh. Burgen. Nach Hrn. Bytschkow starb Oleg bei Staraja-Ladoga und wurde dort begraben.

Die Kurgane von Sednjeff blieben Köppen unbekannt und gehören gar nicht in seine als «Kurgane» bezeichnete Abtheilung, deren charakteristisches Merkmal Steinfiguren sind. Köppen's Kurgane (tatarisch Kyr-Chane = Grab-Haus) gehen bis ins Gouv. Kursk, 12 Werst nördlich von Obojan. Das nördlichste Steinbild fand sich zwischen Bjelgorod und dem Kirchdorf Borissowka. So weit reichte auch das Herodotische Scythien. Köppen hält die Kurgane grösstentheils für vor-Scythische Denkmäler, wenigstens für vor-Herodotische, also auch für vor-historische; nicht bloss für Gräber, sondern auch für Denkmäler eines alten Cultus.

Rubriquis, ein reisender Minorit in der Mitte des XIII. Jahrh., sagt, dass die Komanen (Polowzy der Russ. Chron.) über den Gräbern Hügel mit Steinfiguren errichten. In einer Abschrift der Nowgorod'schen Chronik wird beim J. 1224 eines Kurgans der Polowzy (Половецкій курганъ) erwähnt. Pallas und

Klaproth glauben, dass Rubriquis verschiedene Völkerstämme verwechselt. Es konnten aber auch andere heidnische Stämme im Kriege mit den Polowzern ihre Todten verbrannt oder in Kurganen begraben haben, ungeachtet des angeblichen Befehls der Grossfürstin Olga (im X. Jahrh.), dass man auf die Gräber keine hohen Kurgane aufwerfen solle, wie das bis dahin bei Heiden der Gebrauch war.

Man wusste durch Herodot, dass die skythischen Königsgräber an den Dnjeperfällen zu suchen seien. Dort waren auch eine Menge Grabhügel mit unförmlichen Steinfiguren, die eine Schale in Händen haltend, vom Jenisei, dem Ursitz der Tschuden, bis über den Dnjeper hinaus zu finden sind und als Beweis für die Einheit der Skythen mit den Tschuden gelten, weil den einen und anderen ein solches Gefäss als Haupt-Attribut zugeschrieben ward. Man fand in diesen Grabhügeln nur Nachahmungen griechischer Schmucksachen, Waffen und Geräthe, zum Theil von Gold, Elektrum und Silber, doch ohne künstlerischen Werth (Muralt in St. Petersb. Zeit. 1864).

Zwischen dem Dnjeper und Asow'schen Meere, im Melitopol'schen Kreise, an der Molotschna, sind von J. Corniess Messungen der Tschornosjom-Schicht unter und neben geöffneten Grabhügeln gemacht und von Köppen (1845 Bull. hist.-phil. II, N° 13) mitgetheilt worden. Die damals unerklärliche Erscheinung, dass die Humus-Schicht unter dem Grabhügel zuweilen $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuss niedriger ist, als die Oberfläche der sie umgebenden Steppe, ist ganz natürlich die Folge des Erstickens der Vegetations-Schicht durch das Auf-

schütten des Kurgans. Der als N° 12 bezeichnete Tumulus hatte ein Alter von 2 — 4 Zoll Humus-Bildung, denn die Humus-Schicht unter dem Hügel war 10 Zoll dick, während sie 20 — 30 Fuss entfernt 12 — 14 Zoll mächtig auf dem unorganischen Unterboden lag. Das Alter des Grabes N° 13 war gleich 1 Fuss Neubildung von Humus, da dieser unter dem Hügel 1 Fuss, 5 Faden davon aber 2 Fuss dick war. Die Hügel N° 2 und 3 waren noch älter, nämlich 2 — $2^1/_2$ Fuss Humus-Neubildung seit dem Aufwurfe. Der Mangel einer Humus-Schicht unter dem Kurgan deutet auf einen natürlichen Hügel. Für einen solchen halte ich jenen als N° 1 bezeichneten Tumulus erster Grösse, von 15 Fuss Höhe und 162 Fuss Durchmesser, 8 Werst von Melitopol; rund um den Hügel war 4 — 5 Fuss tief schwärzliche Dammerde, von der weder in noch unter dem Hügel eine Spur vorhanden war; die Menschenleiche war oberflächlich eingescharrt, in neuerer Zeit. Ein Tumulus blieb mir unerklärlich; man müsste die Original-Beobachtungen von Corniess in extenso vergleichen, die sich vielleicht unter den nachgelassenen Papieren Köppen's vorfinden. Dort könnten auch Angaben über die Humus-Rinde der Oberfläche dieser Kurgane verzeichnet stehen und würden eine Vergleichung mit den Kurganen von Sednjeff gestatten.

In Pallas Neuen nordischen Beyträgen VII (1796), S. 340 findet man eine Mittheilung Sievers' vom J. 1793, aus den Vorbergen des Altai, vom Fl. Kurtschum, in der Nähe des Sees Ballack-Tschileck. In dieser Gegend sind eine grosse Menge alter sogenannter Tschu-

den-Gräber, die auf eine starke Bevölkerung in früheren Jahrhunderten hindeuten und von den Kirgisen einer fremden ganz verloschenen Nation zugeschrieben werden. Sievers liess durch 8 Arbeiter ein ansehnliches Grab öffnen, was 2 Tage Arbeit kostete. Wir lassen Sievers Worte folgen:

«Erstlich hatten wir eine grosse Menge Steine auseinander zu werfen; dann folgte eine fusshohe Lage schwarzer Dammerde, unter dieser war bis auf den Boden des Grabes nichts wie klarer Granit und Quarzgries, mit vieler mica foliacea, wovon die hiesige Gegend voll ist. Das Gewölbe des Grabes war aus grossen unbehauenen Granitplatten zusammengesetzt, aber zusammengefallen.» Nach dem Wegräumen der Platten und des Sandes fand Sievers ein morsches Gerippe eines 6jährigen Pferdes und einen menschlichen Schädel mit Resten von Röhrenknochen. Die «Physiognomie» des Schädels schien Sievers einem Kalmücken ziemlich ähnlich gewesen zu sein; auffallend war das sehr flach zurückfallende Stirnbein und die beinahe viereckige Gestalt der orbitae, das Hinterhaupt fehlte ganz; man schloss auf ein Alter von etwa 50 Jahren. Um alle überflüssige Beschreibung zu vermeiden, verweisst Sievers auf die sehr genau gerathene, dem Prof. Blumenbach mitgetheilte Zeichnung in natürlicher Grösse. Wohin mag der Schädel gekommen sein? Hierüber gibt Blumenbach (Decas IV, 1800) folgende Auskunft. Er bestätigt den Empfang der Abbildung und des Steigbügels für das Göttinger Museum und erwähnt, dass der Schädel selbst zu morsch war, um einen Transport zu vertragen. Ein anderer Schädel aus diesen Tschuden-Gräbern von Kolywan, welchen

Blumenbach abbildet, wird von ihm als Mittelform der Caucasischen und Mongolischen Race charakterisirt.

Zwischen dem Menschen- und Pferdegerippe sah Sievers die Figur eines etwa $1^1/_2$ Ellen langen zweischneidigen zollbreiten geraden Schwertes; das Eisen konnte man mit den Fingern zerreiben. Neben demselben lagen 10 eiserne Pfeilspitzen gleichsam aneinander festgesintert, die Endspitzen waren dreiblättrig. In der Brustgegend fand man viele Goldblättchen, so wie sie natürlich und häufig in den Kolywanischen Erzen vorkommen. Dann entdeckte man 2 geschmiedete goldene Ringe, jeder etwa 2 Quentchen schwer; Spangen und Beschläge vom Pferdegeschirr aus Kupfer, dünn versilbert, eine ebenso verarbeitete 2 Zoll grosse Platte, alles sehr verrostet, etwas Leder, Holzspuren, «Baumwolle», Zeug und einen kupfernen schlecht bearbeiteten Steigbügel. Weiter schreibt Sievers: «Das Grab war $1^1/_2$ Faden tief. Ohngefähr in der Mitte der Vertiefung setzte eine 3 Zoll mächtige graue Erdlage durch, die das Ansehen von Asche hatte; hin und wieder bemerkte ich auch Nester einer schwarzen Erde, die mir wie gebrannte vorkamen.»

Sievers schliesst aus diesem Funde auf ziemlich erfahrene Metall-Arbeiter und aus den Spuren des alten Bergbaues in den Kolywan'schen Gruben auf nicht ungeschickte Bergleute. Das Erdreich dieser Tschuden-Gräber ist trockener Sand auf Granitfelsen, daher die theilweise Conservirung des Schädels.

Es ist dies die einzige mir bekannte Nachricht aus Sibirien mit einer Messung der Humus-Schicht auf alten Gräbern, deren Inhalt so belehrend ist, wie in diesem Falle. Sie genügt zwar einer strengen Kritik

nicht, die genauere Angabe der Lage der Steine, welche weggeräumt werden mussten, um weiter zu graben, lässt etwas zu wünschen übrig. Ritter (Asien I, 196 — 199) sagt, dass die Oberfläche der Dammerde von einer grossen Menge Granitblöcke bedeckt war, allein diese Worte weichen vom Originaltexte ab. Ritter vermuthet ganz richtig, dass die fussdicke schwarze Dammerde erst durch die Vegetation erzeugt wurde, ist aber dabei im Zweifel, ob sie nicht auch durch Kohlenbrand entstanden sei. Sievers hält sie ohne weiteres für «Dammerde» und unterscheidet davon ganz genau die im Grabgewölbe befindliche 3 Zoll dicke graue Erdlage von Asche und die stellenweisen Nester von gebrannter schwarzer Erde. Eine mit Kohlen-Fragmenten gemischte und dadurch schwarz gefärbte Erde ist zu leicht von schwarzer Humus-Erde zu unterscheiden. Vielleicht sind die Steine viel später dort aufgehäuft worden oder lagen in der obersten Schicht der Dammerde.

Chemische Analysen des Tschornosjom.

Hr. E. Borszczow hat auf meine Bitte einige von mir mitgebrachte Tschornosjom-Proben quantitativ bestimmt und mir die Resultate auf beifolgender Tabelle mitgetheilt. Es sind diese Proben:

1) Von Susdal, 1 Werst westlich von der Stadt beim Dorfe Seltzo, vom Acker aus 1 Fuss Tiefe, beinahe über dem Unterboden. In Klümpchen-Form.
2) Vom Borowski-Kurgan an der Moskwa, aus 2 Fuss Tiefe von dem Abhange des künstlich veränderten Gipfels. Staubartig.

3) Von der höchsten Stelle des Dessna-Ufers, 10 Werst südlich von N. Sewersk, unberührter dunkler, meist staubartiger Tschornosjom.
4) Wolgahöhen bei Simbirsk, N. von der Stadt, in den Steinbrüchen aus $3^1/_2$ Fuss Tiefe. In Klümpchen zusammengebacken, wie 1, 5, 6.
5) Bei Menselinsk, schöner tiefer Tschornosjom von einem Höhenabhang, unter Absinthium und perennirenden Gräsern genommen.
6) 36 Werst westlich von Malmysch, jungfräulicher schwarzer Boden, $^1/_2$ Fuss tief unter dem Rasen. In Klümpchen-Form wie 5.
7) Vom rechten Oka-Ufer bei Kolomna. Aschgrauer sandiger Tschornosjom in den Steinbrüchen, von der Oberfläche genommen.
8) Von dem höchsten Punkte des rechten Oka-Ufers bei Serpuchow. Hellgrauer staubartiger Tschornosjom, unter dem Rasen genommen.
9) 27 Werst westlich von Kromy, unberührter grauschwarzer staubartiger Tschornosjom, bis 2 Fuss tief.
10) Sednjeff bei der Kirchhof-Kapelle. Schwarzer staubartiger Tschornosjom, mit welchem der grosse Kurgan aufgeschüttet ist; die Probe 1 Fuss tief unter der Oberfläche (dem Rasen) gesammelt.
11) Von demselben Kurgan wie 10. Grauschwarze Dammerde von der Spitze des Kurgans, 1 Zoll dick den alten schwarzen Tschornosjom überziehend, seit der Zeit des Kurgan-Baues entstanden.

Ich bin sehr gern bereit, auch von anderen zahlreichen Proben für Analysen mitzutheilen.

100 Theile der bei 100° C. getrockneten Erdproben enthalten:

	1. Susdal.	2. Bor. Kurg.	3. Dessna.	4. Simbirsk.	5. Menselinsk.	6. Malmysch.	7. Kolomna.	8. Serpuchow.	9. Kromy.	10. Sednjeff.	11. Sednjeff.
A. Feuerbeständige Stoffe:											
1. In Salzsäure unlösliche	94.16	79.09	90.42	61.79	83.10	79.95	96.62	89.12	87.69	92.30	94.82
2. » » lösliche.....		13.51	4.71	28.22*)	10.65	10.83	1.51	7.52	7.66	3.64	2.07
B. Feuerflüchtige Stoffe.....	5.84**)	7.40	4.86	9.99	6.25	9.21	1.86	3.35	4.64	4.05	3.11
	100.00	100.00	99.99	100.00	100.00	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	10.000
C. Hygroskopisches Wasser in lufttrocknem Zustande (auf 100 Th. der bei 100° C. getrockneten Erde berechnet)	3.67	2.99	2.25	6.33	4.86	5.94	0.51	2.50	4.84	2.07	0.95

*) darunter 18.02 kohlensaure Kalkerde, d. h. 63.85% der Gesammtmenge aller in Salzsäure lösl. Stoffe.

**) nämlich 2.19 Humus-Säuren, 0.27 Humus-Kohle und 3.38 sonstige organische Substanzen, Ammoniak-Salze, chemisch gebundenes Wasser und Verlust.

Über die Probe N° 11 von Sednjeff bemerkt Hr. Borszczow, dass die qualitative Vorprüfung grösstentheils nur Quarzsand, gemengt mit sehr wenig Salzen und organischer Materie zeigte. Am meisten enthält die Erdprobe Eisenoxyd mit etwas Eisenoxydul, dann aber kohlensauren Kalk und Thonerde. Die übrigen Bestandtheile: Kali, Natron, Magnesia — sind nur spurweise vorhanden, ebenso die Säuren (Schwefelsäure, Phosphorsäure) und das Chlor, von welchem nur sehr geringe Spuren nachgewiesen werden konnten.

Hr. Borszczow macht aufmerksam auf die Abhängigkeit des Gehaltes an hygroskopischem Wasser von der Menge der in Salzsäure löslichen Stoffe und der organischen Bestandtheile. Je grösser der Gehalt der Erde an diesen beiden ist — desto mehr hygroskopisches Wasser enthält dieselbe (sieh Simbirsk, Malmysch, Menselinsk) und umgekehrt (sieh Kolomna, Sednjeff 11.). Dieses Verhältniss wird aber aufgehoben, sobald der in Salzsäure unlösliche Theil der Erde aus reiner Kieselerde besteht. So enthält die Erde von Borowski-Kurgan bis 13.51 in Salzsäure lösliche Stoffe und bis 7.40 organische Materie — und dennoch ist der Gehalt an hygroskopischem Wasser ein verhältnissmässig geringer = 2.99. Dagegen ist bei der Probe von Kromy, wo der in Salzsäure unlösliche Theil aus Thonerde-Silicaten besteht, der Gehalt an hygroskopischem Wasser beinahe dem Gehalte an organischer Substanz gleich (4.84 : 4.64). Die Erdproben von Kolomna und Sednjeff 11. enthalten die grösste Menge reiner Kieselerde, weshalb der Gehalt an hygroskopischem Wasser bis auf ein Minimum reducirt ist (0.51; 0.95). Dieses Verhältniss scheint

von grosser Wichtigkeit zu sein bei der Beurtheilung der relativen Fruchtbarkeit des Bodens und seiner Fähigkeit, im Wasser aufgelöste Stoffe zurückzuhalten. Früher war nur der an den Humus gebundene Wassergehalt, der den Boden vor gänzlichem Austrocknen schützt, bei Erklärung der Fruchtbarkeit in Betracht gezogen worden.

Hr. Prof. Petzholdt gab 1861 (im Archiv f. Naturk. Ostseepr. III, 103) eine genaue Analyse einer Schwarzerde aus dem Gouv. Poltawa. Es waren 2 Proben einer Ackerkrume bis 10 Zoll Tiefe, nur wenige Arschin von einander entfernt, die eine war fruchtbar, die andere unfruchtbarer «Salzboden». Beide zeigten in 100 Theilen ungeglühtem, bei 115° getrocknetem Zustande fast denselben Humus-Gehalt (7.9 : 6.76). Ferner waren in 100 Theilen schwach geglühter Proben (nach Abzug der Kohlensäure 0.12 : 0.76) die meisten Bestandtheile (unlösliche 87.7 : 87.6, lösliche Kieselsäure 5.5 : 4.97, Thonerde 2.56, Eisenoxyd 1.8 : 1.7, Schwefelsäure 0.07, Natron 0.07 : 0.06, Kali 0.3 : 0,24 und Spuren von Chlor) fast in derselben Menge vorhanden; nur Kalkerde (0.89 : 1.09), Phosphorsäure (0.61 : 0.19) und Magnesia (0.4 : 1.46) zeigten grössere Differenzen. Es wurde schon lange in allen Handbüchern angegeben, vielleicht zuerst von Tennant, und durch diese Analyse bestätigt, dass die Unfruchtbarkeit des Bodens von dem grossen Gehalt an kohlensaurer Magnesia herrührt. Indem diese leichter löslich ist, als der kohlensaure Kalk, stört diese concentrirte Lösung im Boden die Pflanzenernährung. Der sogenannte «salzhaltige» Tschornosjom im

Taurischen und Jekaterinoslawschen Gouvernement lässt Bäume nicht aufkommen in Folge der concentrirten Gyps-Auflösung (Petzholdt Reise 1864, S. 176); in anderen Fällen wegen Chlornatrium und kohlensauren Eisenoxydul. Dieser Salzboden (солонцы) ist häufig im Gouv. Poltawa und soll auch ins Gouv. Tschernigow gehen, so weit als der Tschornosjom (das Brunnenwasser zwischen Tschernigow und Sednjeff ist salzig). Physikalisch ist kein Unterschied zwischen fruchtbarem und unfruchtbarem Boden; der Boden ist tief schwarz bis auf 1 Arschin. Diese Untersuchungen sind von Einfluss auf die Erklärung des Mangels oder der geringen Entwicklung des Tschornosjom in Gegenden, wo man das Vorhandensein des letzteren voraussetzen müsste.

Ebendaselbst lieferte Prof. Petzholdt Analysen von auf nassem Wege gebildeten Bodenarten.

1) Aus dem Torflager von Avandus in Estland, welches in der Mitte 22 Fuss mächtig ist. Lufttrokkene Proben aus der obersten Schicht gaben 1.56% Asche, aus der mittleren 7.23, aus der unteren 9.4%. Der Aschengehalt nimmt also nach der Tiefe zu. Die mineralischen Bestandtheile haben die Moorpflanzen dem Wasser entzogen. Die procentische Zusammensetzung der Asche in verschiedenen Lagen des Torfs ist verschieden: die Asche der untersten Schicht (9.4%) gab nach Abzug des Unlöslichen (etwa 4%) und der Kohlensäure —: Kalkerde 42.7, Schwefelsäure 29.3, Eisenoxyd 21.5, Thonerde 4.0; der Rest 2.47 kommt auf Phosphorsäure, Kali, Natron, Magnesia, Chlornatrium und lösliche Kieselerde. Die Asche der Pflan-

zendecke und die Asche von Sphagnum enthält viel mehr lösliche Kieselsäure 11 — 12%, viel mehr Kali 19 — 24% und Natron 2 — 11%, mehr Magnesia 6 bis 11% und Phosphorsäure 7 — 9% — dagegen weniger Schwefelsäure, Eisenoxyd und Kalkerde. Eine Zusammenstellung von 11 Analysen verschiedener Torfaschen findet man in Liebig's Chemie 1862. I, 436.

2) Wiesen- oder Grünland-Moor (bei Dorpat), hauptsächlich aus Carices und Gräsern bestehend, ohne Sphagnum, zeigt keine regelmässige Zunahme an Aschen-Procenten. Der Aschengehalt variirt in verschiedenen Tiefen von 7 — 20%. Die Asche ist ausserordentlich reich an Schwefelsäure und Eisenoxyd.

Die von mir vorgeschlagene biologische Eintheilung der verschiedenen Pflanzenerden scheint mit jener Classifikation der Bodenarten übereinzustimmen, welche Gasparin lieferte, so weit sich dies aus Froriep's Notiz, 1839 (XI, 321) beurtheilen lässt. Gasparin unterscheidet 1. Bodenarten mit organischer Basis, solche, welche 50% ihres Gewichtes verlieren, wenn sie so lange erhitzt werden, bis sich keine «Dämpfe» mehr entwickeln; diese sind entweder süsse oder sauere Pflanzenerden, je nachdem das Wasser, in welchem die Erde digerirt oder gekocht wurde, Lakmuspapier röthet oder nicht; 2. Bodenarten mit mineralischer Basis, welche beim Erhitzen weniger als 25% verlieren. Davon, dass die ersteren auf nassem Wege, die letzteren auf trockenem Wege entstanden sind, wird nichts erwähnt.

Verbreitung des Tschornosjom ausserhalb Russland.

Die schwarze Ackererde im Banat ist ausserordentlich fruchtbar, besonders für Cerealien und Ölpflanzen (Reps). Sie ist chemisch untersucht worden durch Hauer 1852 (Jahrb. geolog. Reich. III). Je nach der Menge des Humus ist sie hell- oder dunkelgrau, braun, zuweilen befeuchtet fast ganz schwarz (Toba, Zombor und Theresiopol). Diese dunkle Farbe besitzt oft noch der Untergrund bei 5—6 Fuss Tiefe. Grössere Steine fehlen durchaus und Sandkörner sind selbst mit der Loupe nicht zu unterscheiden, auch andere mechanische Eigenschaften sind so, wie bei einigen Tschornosjom-Proben des südlichen Russlands. Die Analysen von je 3 Proben aus 5 Orten waren aus cultivirtem ungedüngten Boden. Der Gehalt an trokkenem Humus nahm überall mit der Tiefe regelmässig ab: in der Ackerkrume bis 6 Zoll Tiefe betrug er 9.5—7.4%, im Untergrunde bis 2 Fuss Tiefe 6—2%, in der Tiefe bis 5 oder 6 Fuss 3.7—1.8%; hygroskopisches Wasser: oben von 5.2 — 3.2, tiefer weniger, in der grössten Tiefe 3.8—1.8%. Dennoch glaubte Hr. v. Hauer einen chemischen Unterschied des Banater Schwarzbodens vom Russischen Tschornosjom darin zu finden, dass ersterer in den durch Säuren aufgelösten Bestandtheilen weniger Phosphorsäure hat (oft nur Spuren, aber doch bis 0,23) und weniger Kali mit Natron (aber doch in Toba bis 0,63 und tiefer bis 1,05). Hauer standen damals nur die Analysen von Petzholdt zu Gebote. Indessen erklärte Letzterer später (Archiv III, 82), dass die vor dem J. 1861 eingeschlagene Methode, den Gehalt an Alkalien zu be-

stimmen, unzuverlässig war. Und so wird, wohl auch in chemischer Beziehung, zwischen der Banater Schwarzerde und dem Tschornosjom kein wesentlicher Unterschied anzunehmen sein, wenn nicht etwa die hypsometrischen Verhältnisse und die Vegetation der Gegend widersprechen.

In Transkaukasien sah ich nur ein einziges Mal eine Gegend, die auf Tschornosjom näher zu prüfen wäre: nämlich zwischen Abbas Tuman und Achalziche — hochgelegene und ausgedehnte Äcker, von Weitem durch ihre schwarze Färbung bemerkbar. Die breiten Thäler des unteren Rion, der Quirila und des Alasan sind oder waren dicht bewaldet.

Es existirt keine Karte, welche die Verbreitung des Tschornosjom in Sibirien so anschaulich macht, wie für das Europäische Russland. Ja selbst die mir bisher bekannte Literatur über diesen Gegenstand enthielt nur äusserst spärliche Notizen. Durch weitere Lektüre bin ich auf einige Angaben von Gmelin (in dessen Vorrede zum I. Bd. der Flora Sibirica 1747) gestossen; Gmelin gebraucht im lateinischen Text den Ausdruck: schwarzer Humus oder schwarzer fetter Boden. Die reichlichste Ausbeute machte ich indessen in Hagemeister's Statistischer Übersicht Sibiriens. Da dieses Werk bloss in Russischer Sprache (1854) erschienen ist und wenig im Auslande bekannt scheint, so gebe ich hier die an verschiedenen Stellen des Buchs zerstreuten Angaben, oft geschöpft aus unveröffentlichten officiellen Berichten, mit Einschaltungen aus Murchison, Ledebour, Pallas u. a.

Im Uralgebirge selbst fehlt keineswegs der Tschornosjom. Nach Murchison ist er hie und da in den niederen Schluchten (gorges) und an beiden Abhängen des südlichen Urals im Baschkiren-Lande auf Plateaux von mehr als 1000 Fuss abs. Höhe. Hr. v. Helmersen fand daselbst schon früher Tschornosjom-Schichten von 10 Fuss Mächtigkeit. Im Allgemeinen zeigt sich der Tschornosjom auf der Ostseite des Uralgebirges von derselben Ausdehnung von N. nach S. wie auf der Europäischen Seite, namentlich vom 54 bis 57° (Fl. Tobol bis zum Fl. Nitza). Südlich vom Iset (56°) reiste Murchison durch grosse Strecken Tschornosjom-Bodens, z. B. bei Kamensk, dann zwischen Mjäsk und Troitzk. Nach Hagemeister ist im Gouv. Tobolsk bis 56° an der Gränze der Baraba, der Tschornosjom desto reichlicher, je höher der Ort liegt, während die Niederungen, die nicht vor langer Zeit noch ausgetrocknet sind und früher vom Wasser bedeckt waren, keinen Tschornosjom haben, sondern Schlamm, Sand und stellenweise Salzboden. Die Tschornosjom-Zone scheidet sich streng ab von der sandig-lehmigen und salzigen Kirgisen-Steppe, der Ischim-Steppe im 53 — 54½°, wo lockerer Tschornosjom bloss in den Niederungen und an Flussufern sich findet (ob angeschwemmter Tschornosjom oder etwa schwarzer Schlamm?), während die höheren Punkte sandig und schotterig sind, indem dort, nach Hagemeister, in Folge der übermässigen Trockenheit der Luft kein vegetabilischer Tschornosjom sich bilden konnte. Tschornosjom liegt hingegen am Fusse mancher Berge, welche westlich vom oberen Ischim die Steppe durchschneiden. Zwischen

den Städten Omsk und Petropawlowsk ist die ganze Gegend mit Tschornosjom bedeckt, welcher zunimmt von dem Fusse der Berge nach N., anderswo aber in der nördlichen Ebene der Kirgisen-Steppe hat sich der Tschornosjom, nach Hagemeister, bloss gebildet an den Ufern der Flüsse durch Fäulniss (перегноение) der Kräuterdecke.

NW. von diesen Gegenden, näher zum Uralgebirge zu, im Kreise Tura, ist die Erde meistens schwarz; an der Tura im Kreise Tjumen ist der Boden sandiger Tschornosjom, und ebenso im Kreise Kurgan, östlich vom Tobol. Bis zum Irtysch, d. h. im östlichen Theile des Kreises Kurgan, im Kreise Ischim und Omsk ist der Lehmboden mit Tschornosjom bedeckt. Im Kreise Jalutorowsk ist Tschornosjom am Iset und an der Gränze des Kreises Ischim erreicht er zuweilen eine Dicke von $^1/_2$ Arschin.

Im südlichen Winkel West-Sibiriens und zwar nördlich von dem See Alakul, also gegen den Tarbagatai zu, ist die Erde fruchtbar, mit Tschornosjom.

Die Ufer des Irtysch von Ustkamenogorsk (790 Fuss) bis Semipalatinsk (708 Par. Fuss) haben an einigen Stellen Tschornosjom; bei letzterer Stadt ist er 2 Fuss dick (Щаповъ, Русск. Слово 1864, Сент. ст. 97). Nach Gmelin ist schwarzer fetter Humus-Boden am Irtysch von Semipalatinsk bis 100 Werst vor Jamischewskaja; noch weiter abwärts wird Tschornosjom am Posten Tschernoretzk angegeben. Das rechte Ufer des Fl. Ulba, der rechts unter Ustkamenogorsk in den Irtysch fällt, ist flach, mit kuppelförmigen Hügeln, deren Abhänge mit fettem Tschornosjom bedeckt sind.

Auf den Höhen der Baraba, zwischen den Seen und

Sümpfen, liegt eine dicke Schicht Tschornosjom, der ziemlich fruchtbar ist, aber in dieser Beziehung nicht verglichen werden kann mit den Gegenden am Fusse des Altai'schen Gebirges. Für diese finden sich ein Paar Angaben von Schwarzerde bei Pallas (III, 263, 577). Nach Ledebour trifft man von Barnaul (366 Fuss) nach 12 Werst auf die sandige Steppe und vor Schadrinsk eine Strecke weit fette schwarze Dammerde mit kräftiger Vegetation, ebenso bei Kalmytzkoi Myss; Pallas fand am unteren Lauf des Tscharysch in der Steppe bei Charlowa und Tschagirsk schwarzen Boden auf Kalkstein, was für den Getreidebau als günstig gilt; Hagemeister fügt noch Tschornosjom zwischen den Bächen Inei und Tulata hinzu und erwähnt, dass der Tscharysch aufwärts fruchtbare und mit einer dicken Schicht Tschornosjom bedeckte Gegenden durchschneidet.

Nach Gmelin hat die ganze obere Region zwischen dem Ob und Jenisei schwarzen fetten Boden; besonders die Berge am Fl. Tom ; einen so ergiebigen Ackerbau, wie bei Kusnetz, sah Gmelin nirgends anderswo in Sibirien; in den engen Thälern soll indessen das Getreide nicht reifen. Auch am Fl. Ina ist nach Helmersen Tschornosjom. Südlich von der Strasse aus Tomsk nach Krasnojarsk, an den Vorbergen des Alatau, ist der Boden sehr fruchtbar und bedeckt mit dickem Tschornosjom; ebenso beschaffen ist der Boden am linken Ufer des Tom und auch auf der westlichen Seite des Ob bis zum Einflusse des Tom und bis zum Fl. Schegarki, aber weiter nach N. verschwindet der Tschornosjom und der Ackerbau wird kümmerlich. An den Fl. Tschulym und Kija und von da

längs der Strasse im Kreise Atschinsk bis Tomsk (324 Fuss) nimmt der Tschornosjom, nach Tschigatschow, mit der Annäherung zum Alatau-Gebirge zu.

Zwischen dem Altai und dem linken Ufer des Jenisei ist Tschornosjom, um so dicker, je näher zu den Bergen, je weiter von denselben, um so unfruchtbarer und salziger ist die Steppe. Der Jenisei scheidet West- von Ost-Sibirien; das rechte Ufer ist hoch und nach Ost hin wird die Gegend immer bergiger. Der Kreis Krasnojarsk hat mehr oder weniger Tchornosjom, um Krasnojarsk ist Sand. Von Krasnojarsk (525 Fuss) bis Jeniseisk fällt der Fluss um 229 Fuss. Am oberen Jenisei, in der Nähe des Sajan'schen Postens, ist etwas Tschornosjom im Thale. Gmelin sah am Jenisei fetten schwarzen Boden von Sajansk bis zum Fl. Dubtsches. Im Kreise Minussinsk sind die fruchtbaren Tschornosjom-Felder 10 Werst vom Jenisei entfernt. Auf der rechten Seite des Jenisei, im Kreise Minussinsk, zwischen den Fl. Tuba und Abakan, ist der Ackerbau am vortheilhaftesten auf den Höhen, wo dicke Schichten Tschornosjom liegen; dort schadet der Saat weniger die Trockenheit der Luft, wodurch sich Ost-Sibirien auszeichnet, als vielmehr die Frühfröste im August; in den Thälern und Abhängen brennt im Sommer alles aus und wird im Herbst durch den Reif verdorben.

Zwischen dem Jenisei und Baikal trifft man Tschornosjom im Kreise Kansk, von Krasnojarsk bis zum Fl. Tassejewka oder Uda und am Fl. Kana. Zwischen Krasnojarsk und Kansk ist längs der Strasse der fruchtbarste Tschornosjom. Östlich von Kansk (663 Fuss) beginnen dichte Coniferen-Wälder, der Boden ist san-

dig und bloss in Niederungen trifft man Tschornosjom (?). Im Nishne-Udinskischen Kreise schneidet die grosse Poststrasse Lehmboden, stellenweise gemischt mit Tschornosjom, der nach SO. immer mächtiger wird, so dass zwischen den Fl. Ija und Oka schon reiner Tschornosjom auftritt, der auch die Ebene um die Stadt Nishne-Udinsk (1138 Fuss) bedeckt. Von der Station Ukowska ist Birkenwald auf Tschornosjom-Boden, der jenseits der Uda mit Lehm sich mischt. Von der Gränze des Kreises Nishne-Udinsk bis zur Bjelaja ist der Boden theilweise Tschornosjom, ebenso von der Bjelaja bis Irkutzk (1355 Fuss). Am Fl. Irkut, gegen Tunkinsk zu, fängt der Getreidebau 170 Werst von Irkutzk an, ungeachtet der hohen Lage leidet er in den Thälern seltener von Frost, der Boden ist eine dicke Schicht Tschornosjom. Die Mansurische Hochsteppe an den Quellen der Lena (2842 Russ. Fuss), die sich bis auf 44 Werst Irkutzk nähert, hat unerschöpflichen schwarzen Getreideboden. Die Berge zwischen der Lena und Angara sind bedeckt mit einem rothen Lehm (Tschornosjom wird nicht erwähnt), der ohne Düngung 10 Jahre lang als Getreideland dient. An der Strasse gegen das linke Ufer der Angara ist so mächtiger Tschornosjom, dass man ihn alljährlich ohne Unterbrechung besäet, bis er sich nach 80 Jahren erschöpft. Am Kitoi, linken Zufluss der Angara, ist auch Tschornosjom; dieser wird 1 Arschin mächtig auf Sand im Thale des Ilim, einem Zufluss der Angara von Ost. Nach Gmelin sind auch die Steppen an der Tunguska mit schwarzem Humus bedeckt, aber die Stellen sind so klein, dass kein Ackerbau getrieben werden kann, dafür sind die In-

seln fruchtbar; Gmelin fand fetten Humus an den Fl. Kan, Ud, Tassejewa, Tschona und Ussol, an der Birussa und Keschma; an der Lena geht er bis Spoloschna, aber nicht in einer für den Getreidebedarf nöthigen Ausdehnung. Die Lena bei Kirensk hat 720 Fuss abs. H.

Der Baikal hätte nach diesen Angaben bei Hagemeister 1449 Par. Fuss*) abs. H., denn die Angara hat bei ihrem Austritt aus dem Baikal bis Irkutzk 94 Fuss Gefälle. Die Mündung der Kjachta in die Selenga ist 370 Fuss höher als der Baikal-See, aber 360 Fuss niederiger als Kjachta auf der beginnenden Erhebung der Gobi-Steppe, auf welcher Urga um 500 Fuss höher als Kjachta liegt. Tschornosjom ist an den Ufern der Selenga bis zur Mündung des Baches Itanitza, dann bei dem Dorfe Iswolinskaja am linken Ufer der Selenga; am rechten Ufer, nördlich von der Stadt Seleginsk, ist auch etwas Tschornosjom. Das Thal der Uda ist unfruchtbar; das Thal der Chilka ist enger und hat häufig auf den Bergabhängen Tschornosjom und ist daher fruchtbar, noch reichlicher die Ufer des Fl. Tschilkoi. Das enge Thal des Fl. Dshida, westlich von der Selenga, hat nur an wenigen Stellen Tschornosjom. Im Allgemeinen ist die ganze Gegend zwischen dem Baikal und Stanowoi Chrebet auf den sanfteren Nord-Abhängen häufig mit Tschornosjom bedeckt, auf dem Süd-Abhang findet er sich seltener.

Bassein des Amur. Nach Gmelin haben die Ge-

*) 1360 Fuss, da Irkutzk nur 1270 Fuss abs. H. hat nach Radde 1861 (in Baer u. Helm. Beitr. XXIII, 157). Die barom. Bestimmungen im J. 1852 gaben für den Baikal 1308' und für die Basis des Gymnasiums von Irkutzk 1237 Fuss Russ.

genden am mittleren und unteren Argun, am Urumkan und Gasimur äusserst fetten und schwarzen Humus, der nicht nur schöne Wiesen trägt, sondern auch dem Ackerbau günstig ist. Der Boden des Gebietes von Nertschinsk ist, nach Hagemeister, zum Theil Tschornosjom, wenn der Unterboden nicht so leicht zerstörbar ist, aus Kalk, Syenit u. dgl. besteht. Die obere Ingoda hat stellenweise sandigen Tschornosjom. Am Unda (Zufluss des Onon) sind die ergiebigsten Tschornosjom-Äcker des Nertschinsk-Gebietes; ebenso fruchtbar ist das Land am Urula (Zufluss der Schilka). Nertschinsk liegt etwa 2000 Fuss hoch.

Das Bassein der Lena ist ganz mit Urwäldern bedeckt. Auf den Gebirgen ist steiniger Boden. Nirgends wird Tschornosjom erwähnt. Nach Gmelin sind die Humus-Schichten bei Jakutzk 10—11 Zoll dick; sie sollen indessen Lauberde ausgerotter Wälder sein. Die Lena bei Jakutzk hat 280 Fuss abs. H.

Das Vorkommen von Tschornosjom in Ost-Sibirien in Höhen über 1000 Fuss ist nichts Befremdendes, wenn man damit eine ähnliche Erscheinung im Uralgebirge vergleicht und noch mehr in den Vorbergen des Kaukasus, südlich von Stawropol, woselbst Herr College Abich beträchtliche Ablagerungen des Tschornosjom in einer abs. H. von 1680—2430 Fuss vorfand. Nur die Steilheit des Gebirges und die fortwährende Zerstörung der Oberfläche desselben ist die Ursache, warum ich nirgends im grossen Kaukasus diese Bodenart sah; es waren höchstens an begünstigten Stellen Bildungen von brauner Rasenerde.

Viel eher befremdend wäre das Vorkommen von Tschornosjom in grossen Ebenen, die nur unbedeutend über dem Niveau des Meeres liegen. Wir sehen aber, dass die Beobachtungen in Europa und West-Sibirien gerade das Gegentheil zeigen. Der Ob bei Beresow liegt kaum 50 Fuss über dem Meere, Kämyschlow an der Pyschma 211 Fuss + 35 Corr., der Irtysch bei Tobolsk 108 Par. Fuss, die Stadt Tara 192 Fuss, überall fehlt noch Tschornosjom. Er ist auch nicht angegeben bei Kainsk in der Baraba (288 Fuss) und bei Jeniseisk, wo der Jenisei 310 Fuss abs. H. hat, wohl aber in der Nähe von Tomsk, welche Stadt 324 Fuss hoch liegt. Die Gränze der Sibirischen Niederung nach Ost wird indessen, nach Hagemeister, nicht durch den Jenisei bestimmt, sondern durch die Wasserscheide zwischen dem Jenisei und Ob. Diese Niederung wird im Süden begränzt durch eine Linie, die von Tschulym nach Tomsk und von da den Ob flussaufwärts bis zu den Vorbergen des Altai und Alatau sich erstreckt. Sibirien wird nach N. zwischen dem Ob und Tas immer niedriger. Das Land zwischen dem Ural und Ob ist das niedrigste im mittleren Theile West-Sibiriens und noch jetzt überdeckt mit einer Menge von kleinen und grösseren Seen. Zu berücksichtigen ist hier die Angabe Gmelins, nach welcher süsse Seen in der Steppe zu Menschen-Gedenken in salzige verwandelt wurden, z. B. die Seen Worowoje und Treustan im östlichen Kreise von Mjäsk (Näheres darüber in Fl. Sibir. S. 17). Gmelin erwähnt auch einer Tradition unter den Tataren, dass vor 300 Jahren weder am Irtysch, noch an der Ischma und um Tjumen jemals Bäume gewachsen

hätten, sondern erst dann zum Erstaunen der Bewohner allmählig aus der Erde herausgewachsen seien.

Durch diese Sibirische Niederung konnte nach Hagemeister und Humboldt (Asie centrale, 1843, II) eine Verbindung des Eismeeres mit der Aralo-Kaspischen Niederung bestanden haben. Hr. v. Helmersen spricht sich bereits 1837 (im Bullet. sc. Acad. II, 107) darüber folgender Weise aus: «Was auf dem Wege vom Ural zum Altai vorzüglich auffällt, sind die kaum verkennbaren Spuren eines ehemals vorhanden gewesenen Meeres zwischen Europa und Asien. Denken wir uns nämlich die Wasserfläche des Aral- und Kaspischen Meeres nur um ein Geringes höher, als ihren gegenwärtigen Stand, so würde sie eine breite Furche ausfüllen, welche sich in NO. Richtung von diesen Meeren, am Ostfusse des Urals hinzieht und durch eine Reihe von Senkungen des Bodes bezeichnet ist, die durch zahlreiche Gruppen von Salzseen an einen trocken gelegten Meeresboden erinnern. Wie in NW. das Uralgebirge, so bilden die Vorberge des Altai in SO. die Ränder dieser merkwürdigen Furche, deren Lokalitäten zu erforschen eine eine sehr interessante Aufgabe wäre.» Diese Anschauung wird noch mehr durch die Verbreitung des Tschornosjom unterstützt. Eine Wasserhöhe von beiläufig 60 Toisen war hinreichend, nicht nur diese Furche, sondern auch das ganze Westliche Sibirien, bis an die früheren (Tschornosjom-) Ufer des Ural- und Altai-Gebirges, in ein Meer zu verwandeln, das einerseits mit dem Eismeere in Verbindung stand, andererseits mit dem alten Aralo-Kaspischem Meere. Der Sibirische Tschornosjom-Boden ist be-

reits da gewesen, als zu dieser Zeit der Rückzug (die Verminderung) dieser ungeheueren Wasserbedeckung begann.

Es würde mich zu weit führen, ausführlich zu zeigen, dass auch hier eine mit den Verhältnissen im Europäischen Russland übereinstimmende Verschiedenheit der Floren ausgeprägt ist.

Es freut mich zu sehen, dass auch Hr. Prof. Hoffmann nach einer mühsamen Arbeit (Bot. Zeitg. 1865) zu dem Schlusse kommt, dass das gegenwärtige Areal mehrerer Pflanzen im westlichen Deutschland nur durch ein Zurückgehen auf die Configuration des Landes in der Vorzeit zu verstehen ist.

(Aus dem Bulletin, T. IX, p. 482 — 576.)

$\frac{14}{26}$ December 1865.

Die Wirkung des Kerasin-Lampenlichtes auf Spirogyra orthospira Naeg., von A. Famintzin, Docent an der Universität zu St. Petersburg.

(Mit 1 Tafel.)

Unter den vielen Arbeiten, welche jetzt über die Algen vorliegen, ist mir keine einzige bekannt, in der die vegetativen Verhältnisse der Algen ausführlich behandelt wären. Sie wurden bis jetzt ausschliesslich in morphologischer Hinsicht studirt, hauptsächtlich in Bezug auf geschlechtliche Fortpflanzung, Zoosporenbildung und Zelltheilung.

Alle Ernährungsversuche, so wie die Wirkung des Lichtes sind nur an den Phanerogamen vorgenommen worden. Einige Bemerkungen über die Wirkung des Lichtes auf die Zoosporenbildung und Bewegung ausgenommen, welche in verschiedenen Abhandlungen zerstreut sind, ist in dieser Hinsicht von den Algen so gut wie gar nichts bekannt.

Ich vermuthete indessen, in den Algen ein sehr günstiges Objekt für derartige Untersuchungen zu finden und dieser Vermuthung zu Folge kam ich auf das Studium der Wirkung des Lichtes auf Spirogyra.

Als Lichtquelle gebrauchte ich das Kerasin-Lampenlicht. Nachdem es mir gelungen ist, in der keimenden Kresse [1]) mittelst des Kerasin-Lampenlichtes alle die Erscheinungen zu erzeugen, welche unter dem Einflusse des Tageslichtes beobachtet worden sind, so hoffte ich auch, in Spirogyra-Zellen durch das künstliche Licht analoge Veränderungen hervorzurufen.

Jede der grossen, durchsichtigen Zellen dieser Fadenalge kann ein von den Nachbarzellen unabhängiges Leben führen und deshalb als Individuum betrachtet werden. Ich hatte also in jedem Stücke der Spirogyra eine ganze Colonie von Individuen derselben Art vor mir, die, indessen unter einander unverrückbar verbunden, jedes für sich während der ganzen Versuchsdauer beobachtet werden konnten.

Für meine Versuche gebrauchte ich die Spirogyra orthospira, welche, im Sommer gesammelt, sich in meinem Aquarium lebenskräftig erhalten hat.

Die Struktur der Spirogyra-Zellen ist so vielfach und vollständig behandelt worden, dass ich diesen Gegenstand ganz übergehen will und mich nur mit der Hinweisung auf die Werke von A. Braun [2]), Pringsheim [3]) und De Bary [4]) begnügen. Die Zellen, wie ich sie in dem Aquarium vorfand, habe ich in der Fig 1 wiedergegeben. Die Chlorophyll-Bänder waren fast

---

1) Siehe meine Abhandl. in den Mém. de l'Acad. Impér. de St.-Pétersbourg: Die Wirkung des Lichtes auf das Wachsen der keimenden Kresse. T. VIII, № 15, 1865.

2) Die Verjüngung von A. Braun. p. 257 — 264.

3) Pflanzenzelle von Pringsheim. 1854. p. 31 und 32.

4) Die Conjugaten. etc. von De Bary. 1858. p. 2.

vollkommen stärkefrei; nur ganz kleine Körner konnte ich in ihnen nachweisen.

Ich zerschnitt die Fäden in kleine Stücke und versetzte sie in einer Untertasse mit Wasser in das volle Lampenlicht, in den Focus des Reflectors[5]). Alle Wärmestrahlen der Flamme waren, wie in allen Versuchen mit Kresse, durch das Dazwischenstellen eines parallelwandigen Gefässes mit Wasser fast vollständig abgehalten.

Die Wirkung des Lampenlichtes auf die Spirogyra-Zelle äusserte sich sehr rasch. Schon nach 24 Stunden fand ich alle Chlorophyll-Bänder mit Stärke vollgefüllt.

Um nun zu erfahren, in wie viel Zeit die erste Spur der Stärkebildung bemerkbar wird, stellte ich folgenden Versuch an. Ich versetzte mehrere Spirogyra-Fäden aus dem Aquarium ins Dunkel und hoffte, nach der Analogie der an den Phanerogamen gemachten Beobachtungen, dadurch ein vollständiges Verschwinden der Stärkekörner zu bewerkstelligen. Dies gelang mir auch vollkommen; nach 48 Stunden konnte ich in keiner Zelle auch nur eine Spur von Stärke nachweisen. Ich wählte unter diesen einen langen Spirogyra-Faden aus und zerschnitt ihn in Stücke; eines untersuchte ich mit Jod, um mich nochmals von dem gänzlichen Mangel an Stärke zu überzeugen. Die anderen setzte ich der Wirkung des vollen Lampenlichtes aus. Nach 15 Minuten behandelte ich eines der Stücke mit Jod, konnte aber noch keine Stärkebildung nachweisen.

---

5) Die Beschreibung des Apparats s. in der oben citirten Abhandlung S. 13.

Nach 30 Minuten dagegen trat die Reaction des Jodes auf Stärke unzweifelhaft hervor. Nach einer Stunde hatten sich schon Gruppen kleiner Stärkekörner gebildet. Ich wiederholte diesen Versuch mehrere Male und immer mit demselben Erfolg.

Ich beleuchtete Stücke der Spirogyra Tag und Nacht während 2 Wochen, indem ich täglich das Wasser in dem Gefässe wechselte. Die Fäden liessen sich ohne Verletzung mit einem kleinen Pinsel herausheben und auf diese Weise in frisches Wasser versetzen. Bei dieser Behandlung traten in den Zellen folgende Veränderungen hervor. Die Masse der Stärkekörner wuchs täglich heran, die Chlorophyll-Bänder schwollen beträchtlich auf und, indem sie ihre Form veränderten, ballten sie sich theilweise in grosse Kugeln (Fig. 2.). Diese Kugeln schienen mir inwendig hohl zu sein, von aussen aber mit einer Schicht Stärkekörner, so wie auch mit Chlorophyll bedeckt. Während dieser Veränderungen blieben die Zellen vollkommen lebenskräftig; in vielen war auch eine lebhafte Zelltheilung zu beobachten (Fig. 3). Nach 6 Tagen bis zwei Wochen starben jedoch die meisten Zellen immer ab. Die Färbung der Chlorophyll-Bänder wurde immer lichter; zuletzt waren sie in den meisten Zellen gelb, in den abgestorbenen vollkommen farblos und mit Stärkeeinschlüssen überfüllt.

Diese Vorgänge näher zu prüfen stellte ich mir zur Aufgabe. Es handelte sich darum:

1) Spirogyra-Fäden sowohl ins volle Lampenlicht, als auch ins Dunkel zu versetzen, um die durchs Licht bedingte Bildung der Stärke, als auch ihr Verschwinden im Dunkeln näher zu beobachten.

2) Die Zelltheilung in Beziehung auf Lichtwirkung zu studiren.

3) Zu prüfen, ob die dem Lampenlichte ausgesetzten Spirogyra-Zellen in die Länge wachsen, und wie sie sich in dieser Hinsicht im Dunkeln verhalten.

4) Die Veränderungen der Spirogyra-Zellen im farbigen Lampenlichte, im gelben (mittelst sauren chromsauren Kali erhaltenen) und im blauen (durch die Lösung des Kupferoxydammoniak durchgegangenen) so wohl in Bezug auf Stärkebildung, als Theilung und Wachsen zu erforschen.

Zur Lösung dieser Fragen schritt ich auf folgende Weise. Ich liess Spirogyra-Fäden im Dunkeln während 24 Stunden verweilen, und, da die Stärkekörner vollständig verschwunden waren, schnitt ich von diesen Fäden 12 Stück von verschiedener Länge ab: vier ungefähr 10 Millim. lang, vier zu 7 Millim., und die vier übrigen zu 4 Millim. Ich vertheilte sie darauf in 4 Untertassen mit Wasser; in jedes Gefäss legte ich 3 Fäden von verschiedener Länge, die also leicht zu unterscheiden waren. Ich zählte die Zellen in jedem der 12 Fragmente und notirte noch ausserdem bei 100-maliger Vergrösserung die Zahl der die Länge einer jeden Zelle bedeckenden Theilungen des Ocularmurometers. Ich suchte noch zufällige Unterschiede in den beiden Enden eines jeden Fadens auf, indem ich sowohl auf die Zahl der beim Schneiden verletzten Zellen, als auch auf die Grösse der abgerissenen Membranstücke Acht gab, und konnte also jede beliebige Zelle bequem auffinden. Die eine dieser Untertassen versetzte ich ins volle Lampenlicht, die zweite in

blaues Licht, die dritte in gelbes, die vierte ins Dunkel. In jeder Portion enthielten die 3 Fäden zusammen ungefähr 50 Zellen.

Ich durchmusterte die Zellen jeden andern Tag, mass jedes Mal alle Zellen und war also im Stande, während der ganzen Versuchsdauer die Veränderungen in einer jeden der 200 Zellen mit Bestimmtheit anzugeben.

Ich gelangte zu folgenden Resultaten:

1) Die Stärkebildung fand ebenso rasch wie in den früheren Versuchen, sowohl im vollen, als im gelben Lampenlichte statt. Im blauen Lichte und im Dunkeln war keine Spur von Stärke zu bemerken.

2) Mit der Stärkebildung trat auch die Zelltheilung ein, im weissen und im gelben Lichte. Im Dunkeln blieb die Zelltheilung ganz aus; im blauen Lichte hatten sich nur 2 Zellen, jede ein Mal getheilt. Bemerkenswerth ist es noch, dass, indem die Stärkebildung gleichzeitig und in gleichem Masse in allen gesunden Zellen auftrat, die Zelltheilung dagegen auf bestimmte, wenn auch zahlreiche Zellen beschränkt blieb, welche, wenigstens dem Ansehen nach, von den sich nicht theilenden Zellen durch nichts zu unterscheiden waren. Wenn man in der beigegebenen kleinen Tabelle die Zahl der in jedem Fragmente sich getheilt habenden Zellen berücksichtigt, so sieht man, dass sie nicht der Zellenzahl proportionell vertheilt auftreten. Es würde daher das Ausbleiben der Zelltheilung im blauen Lichte und im Dunkeln

nicht nur als Folge des Mangels gelber Strahlen, sondern als individuelle Verschiedenheit der Fäden aufgefasst werden können. Um diesen Einwurf zu entkräften, versetzte ich die Fäden, welche im blauen Lichte 9 Tage zugebracht hatten und obwohl ohne Spur von Stärke, doch vollkommen lebendig sich erhielten, ins volle Lampenlicht. Die Stärkebildung trat in ihnen sogleich auf und mit ihr auch die Zelltheilung. Wie lebhaft sich die Zellen theilten, ist aus der beigegebenen Tabelle zu ersehen. — Für die im Dunkeln cultivirten Fäden gelang es mir nicht, diesen Beweis zu liefern, da sie, wie ich später zeigen werde, obwohl noch lebendig, doch schon sehr alterirt waren. Unter das volle Lampenlicht versetzt bildeten sie zwar alle in sich Stärke, aber nur in schwachem Grade, keine von ihnen gelangte zur Theilung, und am 4ten Tage waren sie alle abgestorben. Dass das Ausbleiben der Theilung der im Dunkeln gelassenen Zellen auf Lichtmangel beruht, werde ich weiter unten zeigen.

NB. Die Zellenlänge ist in dieser und allen nachfolgenden Tabellen in Theilungen des Ocular-Mikrometers angegeben.

	Tabelle der Zelltheilungen			
	im vollen Lampenlichte.	im gelben Lichte.	im blauen Lichte.	im Dunkeln.
27. Nov.	(9, 16, 21) 46	(8, 14, 23) 45	(10, 16, 17) 43	(12, 17, 28) 57
29. Nov.	(13, 16, 21) 50	(8, 15, 27) 50	43	57
1. Dec.	(13, 19, 29) 61	(14, 24, 43) 81	(12, 16, 17) 45	57
3. Dec.	61 (Die meisten Zellen abgestorben.)	(14, 25, 45) 84	45	57
6. Dec.	Alle Zellen abgestorben.	(16, 31, 46) 93	45	57
			Am 6. December wurden die Zellen in volles Lampenlicht versetzt.	
8. Dec.	.....	.....	(15, 17, 24) 56	57
10. Dec.	.....	(17, 34, 56) 107 (Die meisten Zellen abgestorben.)	(17, 29, 30) 76	Alle Zellen abgestorben.
12. Dec.	.....	.....	(17, 29, 31) 77	—

Anmerkung 1. Die kleinen zu drei in einer Reihe stehenden Ziffern bezeichnen die Zahl der Zellen in den 3 Fragmenten; die unter ihnen angebrachte grössere Ziffer die Summe der Zellen in allen 3 Fragmenten.

Anmerkung 2. In mehreren derartigen vergleichenden Versuchen starben die Zellen der Spyrogyra im vollen Lampenlichte rascher ab als im gelben; wodurch dieses bedingt wird, weiss ich nicht anzugeben.

3) Die meisten Zellen erstreckten sich auf 15 bis 35 Ocular-Mikrometer-Theilungen und waren 0,3 bis 0,6 Millim. lang; kürzere auf 5 bis 6 Theilungen nur sich erstreckende Zellen habe ich ausschliesslich nur unter den sich im gelben und vollen Lampenlichte getheilt habenden Zellen beobachtet. Die meisten Zellen so wohl im Licht als im Dunkeln zeigten einen nur geringen Zuwachs von 1 bis 2 Theilungen, wenige bis auf 3 oder 4 Theilungen des Ocular-Mikrometers. Ein stärkeres Wachsen konnte ich nur an 5 Zellen im gelben Lichte beobachten, welche aber von allen übrigen sich dadurch unterschieden, dass sie sich mehrfach theilten, indem alle anderen entweder gar keine, oder nur eine Theilung eingingen. Die Zahl und Zeit der Theilung dieser Zellen, so wie auch ihren Zuwachs habe ich in der Tabelle zusammengestellt.

27. Novbr.	29. Novbr.	1. Decbr.	3. Decbr.	6. Decbr.
22	11 11	11 11	7 7 7 7	11 11 11 11 = 44
25	25	13 12	14 14	9 8 8 8 = 33
24	24	12 13	12 6 7	9 6 9 10 = 34
27	28	14 14	14 14	9 8 9 9 = 35
25	25	13 12	13 12	9 7 8 7 = 31

4) Die Spirogyra-Fäden im blauen Lichte und im Dunkeln, in dem Ausbleiben der Stärkebildung und Zelltheilung übereinstimmend, zeigten sich dagegen in dem Verhalten ihrer Chlorophyll-Bänder verschieden: im blauen Lichte hatten die Chlorophyll-Bänder ihre wellenförmigen Umrisse, ihre Form und Länge erhalten, sie zeigten sich den

im Aquarium lebenden ganz gleich, nur ohne Stärke; sie lagen der Wand der Zelle an und die letztere an Länge übertreffend waren sie verschiedenartig gekrümmt und gebogen. Im Dunkeln waren die Chlorophyll-Bänder schmäler geworden, hatten ihre unregelmässig gekerbten Umrisse verloren, statt dessen aber einen glatten Rand und perlschnurartige Einschnürungen bekommen (Fig. 4). Sie langten in keiner Zelle mehr bis an ihre beiden Enden, obgleich sie in vielen Zellen gerade gestreckt waren. Dieses bedeutende Zurückweichen der Chlorophyll-Bänder von den Enden der Zelle könnte sowohl durch das Wachsen der Zelle, als auch durch das Zusammenziehen der Chlorophyll-Bänder erklärt werden. Die von mir vollführte Reihe der Längenmessungen der Zellen gab mir ein sicheres Mittel in die Hand, darüber ins Klare zu kommen. Es stellte sich nun heraus, dass das Zurückweichen der Chlorophyll-Bänder in allen Zellen viel bedeutender war, als der Längenzuwachs der Zelle und sogar in den Zellen beobachtet wurde, die gar keinen Zuwachs zeigten und also nicht durch Dehnung der Zelle, sondern durch Contraction der Chlorophyll-Bänder verursacht wurde. Folgende Messungen führe ich als Beispiel an:

Länge d. Zellen am Anfange d. Versuchs am 27. November.	Länge d. Zellen am Ende des Versuchs am 6. December.	Abstände der Chlorophyll-Bänder von den Zellenden *a* und *b*.					
		Chlorophyll-Band № 1.		Chlorophyll-Band № 2.		Chlorophyll-Band № 3.	
Th. d. Oc.-M.	Th. d. Oc.-M.	Ende *a*.	Ende *b*.	Ende *a*.	Ende *b*.	Ende *a*.	Ende *b*.
17	18	$1\frac{1}{2}$	2	$1\frac{1}{2}$	2	—	
16	18	2	$2\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	4	2
21	21	6	2	6	$1\frac{1}{2}$	2	7
22	22	4	3	2	10	5	5
18	22	6	5	7	4	—	
18	20	3	$4\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	3	5	2

Aus dieser Tabelle sieht man, dass in den 21 und 22 Theilungen langen Zellen, welche gar nicht gewachsen waren, starke Contractionen der Chlorophyll-Bänder stattfanden: in der ersten bis auf 8 Theilungen also über $^1/_3$ der ganzen Zellenlänge, in der zweiten auf 12 Theilungen also über $^1/_2$ der ganzen Zellenlänge.

In solchem contrahirten Zustande befanden sich die Chlorophyll-Bänder, als ich sie ins volle Lampenlicht versetzte. Diese Zellen erzeugten doch, wie ich es schon früher angegeben habe, Stärkemehlkörner in ihren Chlorophyll-Bändern, obwohl in geringer Menge. In wenigen Zellen dehnten sich unter dem Einflusse des Lichtes die Chlorophyll-Bänder wieder bedeutend aus, sowohl in die Länge, als in die Breite und bekamen wieder stark gekerbte Umrisse. In den meisten Zellen dagegen hatte sich im Lichte um jedes Chlorophyll-Band eine membranartige Umhüllung gebildet (Fig. 5.), in welcher die grüngefärbte Masse wie

zusammengedrückt und theilweise auch gewunden erschien, öfters auch in mehrere Partien sich sonderte. Alle aus dem Dunkeln ins Licht versetzte Zellen starben bald ab, da sie wahrscheinlich in diesem Zustande den plötzlichen Übergang ins helle Llcht nicht zu ertragen vermochten.

Obgleich aus dem beschriebenen Versuche zu ersehen ist, dass in erster Instanz die Stärkebildung, dann aber auch die Zelltheilung nur unter Mitwirkung gelber Strahlen eingeleitet wurden, so blieb es doch unentschieden, ob die Zelltheilung unmittelbar durch gelbe Strahlen, oder mittelbar durch vorläufige Stärkebildung hervorgebracht wurde. Die letzte Ansicht schien mir wahrscheinlicher, weil sie sowohl mit den Angaben von A. Braun[6]), welcher die ersten Anfänge der Theilung der Spyrogyra sogar nur in den frühesten Morgenstunden, oder an den vor Sonnenaufgang in Weingeist gelegten Exemplaren beobachten konnte, als auch mit allen über Zelltheilung bei Phanorogamen gemachten Beobachtungen im Einklang stand. Dieser Ansicht nach würde sich das Ausbleiben der Zelltheilung der Fäden im blauen Lichte und im Dunkeln im vorigen Versuche einfach durch Mangel an Material zur Zellstoffbildung erklären.

Um diese Ansicht zu prüfen, setzte ich mehrere Stücke Spirogyra dem vollen Lampenlichte während 48 Stunden aus, bis die Chlorophyll-Bänder sich mit Stärke gefüllt hatten; dann suchte ich 6 Stücke aus, mass alle ihre Zellen und brachte 3 Fäden ins Dunkel, die anderen 3 wieder ins volle Lampenlicht.

---

6) A. Braun, Verjüngung p. 241.

Noch 48 Stunden zählte ich die Zellen in allen 6 Stücken und erkannte, dass eine lebhafte Theilung sowohl vom Lampenlichte beleuchteter als ins Dunkel versetzter Zellen stattfand, und folglich die Zelltheilung bei vorhandenem Material zur Bildung der Querwände auch im Dunkeln zu Stande kommt. Im Lichte schien jedoch die Zelltheilung energischer aufzutreten, als im Dunkeln. Folgende Tabelle enthält die beobachteten Zahlen der Theilungen:

	Zahl der Zellen im Dunkeln.	Zahl der Zellen im Lichte.
4 December	(12, 28, 28) 68	(17, 20, 30) 67
6 »	(14, 30, 36) 80	(19, 30, 41) 90
9 »	(17, 34, 54) 105	(19, 40, 61) 120
12 »	(17, 35, 54) 106	(28, 47, 71) 146

An diesen ins Dunkel versetzten Zellen sowohl, als auch an anderen, die ebenso behandelt wurden, beobachtete ich die Resorption der am Lichte gebildeten Stärke. Nach 24 Stunden war noch keine Verminderung der Stärke bemerkbar; erst nach 3 bis 4 Tagen konnte ich eine bedeutende Resorption der Stärke nachweisen; nach 8 Tagen fand ich noch in den Zellen reichlich Stärke. Die Stärkebildung erfolgte also viel rascher als ihre Auflösung.

Ich will nun diese Mittheilung mit der Bemerkung schliessen, dass ich die hier beschriebenen Verände-

rungen in den Spirogyra-Zellen nicht als einen normalen Entwickelungsgang ansehe, sondern sie den Wachsthums- und Ernährungserscheinungen gleichsetze, welche bei den Phanerogamen während der Cultur im durchglüheten Boden oder in destillirtem Wasser beobachtet wurden. Aus dem regelmässigen Untergehen aller den Versuchen unterzogenen Zellen sowohl, als auch aus der Art ihres Absterbens glaube ich mich berechtigt, die beobachteten anormalen Erscheinungen dem Mangel an Ernährungs-Material zuzuschreiben. Ich bin jetzt damit beschäftigt, durch Zusatz von verschiedenen Mineralsalzen zum Wasser eine normale Entwickelung zu erzwingen.

In dieser Mittheilung hatte ich mir zunächst nur die Aufgabe gestellt, die in den beschriebenen Verhältnissen stattfindenden Veränderungen zu studiren.

Die erhaltenen Resultate lassen sich kurz folgendermaassen zusammenfassen:

1) Die Stärkebildung in den Spirogyra-Zellen wird durch das Kerasin-Lampenlicht rasch bewirkt. Nach einer halben Stunde kann man mittelst Jod Stärkekörnerbildung wahrnehmen. Nach Verlauf von 24 Stunden sind alle Chlorophyll-Bänder damit erfüllt. Nach einigen Tagen steigt die Quantität der gebildeten Stärke bis zu dem Grade, dass die Chlorophyll-Bänder merklich anschwellen, sich öfters zu Kugeln ballen, oder in unförmliche Massen sich verwandeln. Sie verlieren allmählich ihre grüne Farbe und werden endlich hellgelb. In abgestorbenen Zellen werden sie farblos und sind mit Stärke gefüllt.

Famintzin Die Wirkung des Kerosin-Lampenlichtes auf Spirogyra orthospira Naeg.

Fig 1

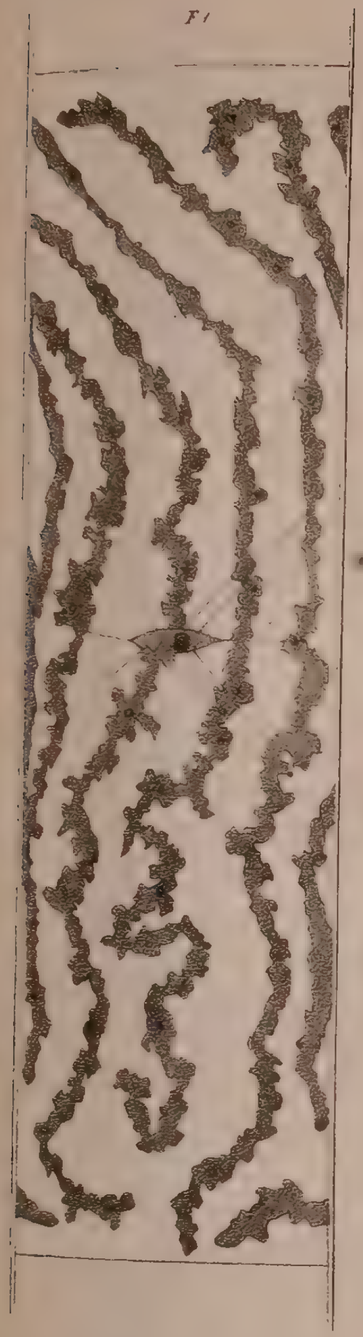


Fig 2

Fig 3

Fig 4

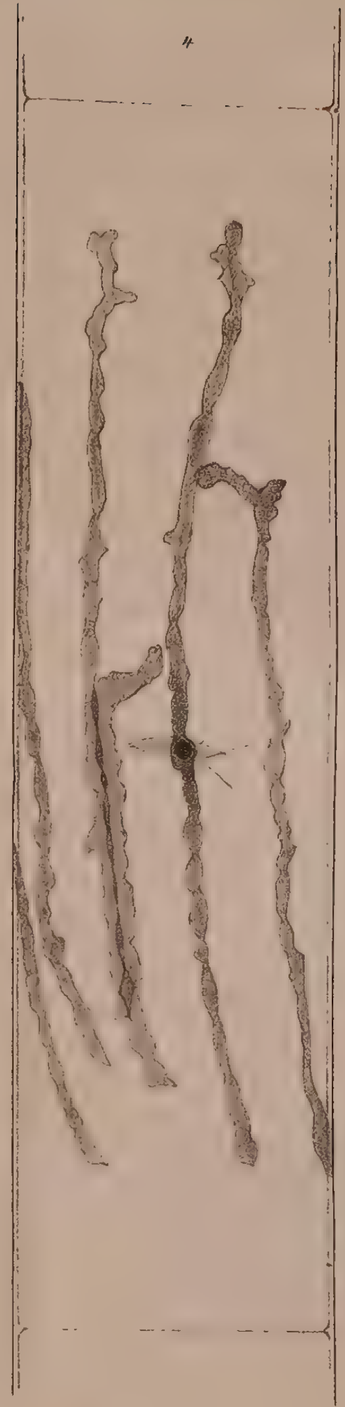


Fig 5

Lith. A. Munster. St. Petbg. W. O. 2 Lin. № 7

2) Die Stärkebildung wird nur durch gelbes Licht (durch saures chromsaures Kali durchgelassenes) erzeugt. Im blauen Lichte (durch Kupferoxyd-Ammoniak durchgegangenes), wie auch im Dunkeln bleibt die Stärkebildung vollkommen aus; die vorhandene Stärke löst sich allmählich auf.
3) Die Zelltheilung ist nur mittelbar durch gelbe Strahlen, eigentlich aber durch vorläufige Stärkebildung hervorgerufen. Beim Vorhandensein des Bildungs-Materials für Querwände tritt sie im blauen Lichte ebenso wie auch im Dunkeln energisch auf.
4) Im blauen Lichte bleiben auch nach neuntägigem Verweilen die Chlorophyll-Bänder vollkommen erhalten, obwohl sie keine Spur von Stärke führen. Im Dunkeln contrahiren sich die Chlorophyll-Bänder bis auf $^1/_3$, sogar $^1/_2$ der Länge der ganzen Zelle. Sie werden dabei dünner, erhalten einen glatten, wellenförmigen Rand und werden perlschnurartig eingeschnürt.
5) Die Auflösung der Stärke sowohl im blauen Lichte, als im Dunkeln kommt viel langsamer zu Stande, als ihre Bildung.

(Aus dem Bulletin, T. X, p. 1 — 10.)

21 September / 3 October 1865.

Über Geodesmus bilineatus Nob. (Fasciola terrestris O. Fr. Müller?), eine europäische Landplanarie, von El. Mecznikow. (Lu le 21 septembre 1865.)

(Mit 1 Tafel.)

Unter diesem Namen will ich eine in Giessen vorkommende Landplanarie beschreiben. Ich habe eine Anzahl von Exemplaren dieses Thieres im Treibhause des hiesigen botanischen Gartens auf Blumentöpfen und auf der in diesen enthaltenen Erde gefunden.

Bekanntlich hat Otto Fr. Müller die erste und einzige europäische Landplanarie beschrieben [1]), die er mit dem Namen *Fasciola terrestris* bezeichnete. Er fand dieses Thier in Dänemark, in drei, 6 — 8‴ langen Exemplaren im Moose und gab ihm folgende Diagnose:

«*Fasciola linearis*, *supra convexa*, *cinerea*, *subtus alba.*»

Im Jahre 1828 fand Dugès die Müller'sche Landplanarie unter Steinen im Languedoc wieder und bemerkte bei diesem Wurme «ein weisses Loch unten in der Mitte, den Brei der Planarien, den Rüssel, die Ruthe, Samengefässe und einen verzweigten Darm mit

1) Vermium terrestrium et fluviatilium historia, 1773, II, 68.

kurzen einfachen und dreispaltigen Zweigen[2])». Dugès lieferte auch eine, freilich sehr mangelhafte Abbildung der Landplanarie.

Seitdem hat noch Fritz Müller[3]) die *Fasciola* oder, wie sie von Gmelin genannt wurde, *Planaria terrestris* in der Gegend von Grimmeln bei Greifswalde gefunden, aber nicht näher untersucht.

Zum letzten Mal wurde die europäische Landplanarie von Noll[4]) in St. Goar gesehen, aber ebenfalls keiner genauen Untersuchung unterworfen. Die von diesem Naturforscher gelieferten Abbildungen sind daher auch noch sehr unzureichend. Er beschreibt eine Selbsttheilung bei dem von ihm gesehenen Exemplar, welche aber zweifelsohne eine pathologische Erscheinung repräsentirt.

Wenn wir aber die bisherige Kenntniss der europäischen Landplanarien noch als sehr dürftig ansehen müssen, so können wir dies nicht in demselben Grade von den exotischen Formen behaupten.

Man hat eine Reihe von Arten aus Amerika (Darwin, Stimpson, Blanchard, Leidy, F. Müller, Schmarda), Australien (Darwin) und Ceylon (Humbert) kennen gelernt, die in folgende Gattungen eingetheilt werden: *Polycladus* Blanch., *Rhynchodesmus* Leidy, *Geoplana* Stimps. und Müller, *Prostoceraeus* Schm. und *Bipalium* Stimps. (*Sphyrocephalus* Schm.). — Was die anatomische Kentniss der exotischen Landplanarien betrifft, so besitzen wir bloss einige nach

2) Isis, 1833, S. 622, Taf. XVII, Fig. 18. Auszug aus den Annales des Sciences naturelles, 1830.

3) Mitgetheilt in der Abhandlung von Schultze, Über die Landplanarien, Halle 1857.

4) Der Zoologische Garten, 1862, S. 254.

Spiritusexemplaren angestellte Untersuchungen von Max Schultze[5]) und Claparède[6]). Aus den Beobachtungen dieser Forscher geht hervor, dass der Bau der Landplanarien mit den im Wasser lebenden Formen im Wesentlichen übereinstimmt, dennoch aber auch einige Abweichungen zeigt. Der Darm aller untersuchten tropischen Landplanarien besteht aus drei Hauptstämmen, die ebenso wie bei den übrigen Formen stark verästelt sind. Der Pharynx ist, nach den Beobachtungen von Claparède, stark gefaltet und wie bei der marinen Gattung *Centrostomum* gebaut. Diese Eigenschaft hält der genannte Forscher für charakteristisch für alle Landplanarien: «la conformation de la trompe», sagt er[7]), «suffit pour distinguer nettement les Turbellariés terrestres de ceux qui habitent les eaux douces».

Die Haut der exotischen Landplanarien ist mit Flimmerhaaren bedeckt, enthält aber keine stäbchenförmigen Organe. Das Nervensystem, ebenso wie die Wassergefässe sind den oben genannten Forschern unbekannt geblieben.

Die untersuchten Formen sind als monogenophor erwiesen. Ihre Geschlechtsdrüsen sind unbekannt geblieben; der stark entwickelte Penis aber ist von Claparède genau beschrieben worden.

Aus dem Gesagten ersieht man leicht, dass die bisherige Kenntniss des Baues der Landplanarien noch so lückenhaft und unvollständig ist, dass jeder neue

5) loc. cit.

6) Description de quelques espèces nouvelles de Planaires terrestres de Ceylan par Humbert, suivie d'observations anatomiques sur le genre Bipalium par Claparède, Genève 1862.

7) loc. cit. p. 16.

Beitrag, der die Organisation dieser eigenthümlichen Thiere einigermaassen erklärt, von Nutzen sein kann.

Aus diesen Gründen gehe ich zur Beschreibung der von mir gefundenen Landplanarien über.

Aeussere Form und Lebensweise.

Die in Giessen vorkommende Landplanarie lebt, wie ich schon oben hervorgehoben habe, vorzugsweise auf der die Blumentöpfe ausfüllenden Erde. Wenn diese nicht feucht genug ist, dann kriechen alle Planarien in die Tiefe; sobald aber die Erde von Neuem begossen wird, kommen sie wieder an die Oberfläche, mit ihrem Vorderkörper nach der Umgebung tastend. Ich fand diese Landplanarien im Mai und Juni dieses Jahres. Leider aber waren alle von mir untersuchten Exemplare noch geschlechtlich unreif, so dass ich in meiner Darstellung nur einen Theil der Sexualorgane berücksichtigen kann.

Die grössten Exemplare von *Geodesmus* sind 10^{mm} lang und $1{,}05^{mm}$ breit; neben solchen Individuen fand ich aber nicht selten auch kleinere, bloss 3^{mm} lange Thiere.

Die Gestalt des Körpers ist beinahe cylindrisch; sie verjüngt sich allmählich nach vorn und hinten. Der vordere Körpertheil ist abgeplattet und vollzieht sehr mannichfaltige Bewegungen, indem er, seine Form verschiedenartig verändernd, sich nach oben hebt und nach beiden Seiten hin bewegt.

Der auffallendste Unterschied zwischen dem Bauche und dem Rücken besteht in der verschiedenen Färbung dieser Theile. Der Rücken ist schmutzig gelb pig-

mentirt und enthält noch eine marmorirte, rothbraune Färbung. Ausserdem sieht man am Rücken zwei neben einander liegende, durch den ganzen Körper verlaufende, ebenfalls rothbraun gefärbte Linien und einen in der Mitte des Körpers liegenden, dunklen Fleck; dieser letztere entspricht der Lage des Pharynx. Das Kopfende ist überhaupt viel intensiver pigmentirt als der übrige Körper, wesshalb es auch keine von den beiden erwähnten Pigmentlinien an sich unterscheiden lässt (Fig. 1). Am Bauche ist der vordere Theil beinahe ebenso stark pigmentirt wie am Rücken; der übrige Theil entbehrt aber jeder besonderen Färbung und erscheint schmutzig grau. Bei näherer Betrachtung (selbst bei sehr schwachen Loupenvergrösserungen) findet man an beiden Seiten der Bauchfläche, in der Mitte des Körpers sechs Paar brauner Pigmentringe (Fig. 4, *an. p*); diese mehr in die Breite ausgedehnten Gebilde messen in dieser Richtung 0,16^{mm}, in der Länge aber 0,09^{mm} und senden noch dünne, unregelmässig verlaufende Pigmentausläufer ab. Dem oben beschriebenen mittleren Pigmentfleck gegenüber befindet sich in der Mitte des Körpers, auf der Bauchfläche eine ausdehnbare, im ruhigen Zustande 0,04^{mm} messende Querspalte — die Mundöffnung. Anderthalb Millimeter (bei grösseren Individuen) von dieser entfernt, also am hinteren Körpertheile, liegt die einzige, ebenfalls in die Breite ausgezogene Genitalöffnung.

Aeussere Bedeckungen und Nesselorgane.

Der ganze Körper unserer Planarie ist mit Flimmerhaaren bedeckt. Diese sind sehr klein, indem ihre

Länge bloss 0,0025^{mm} beträgt. Sie gehören einer Schicht von neben einander stehenden Epithelzellen an, welche am deutlichsten durch Behandlung mit Essigsäure dargestellt werden können. Die einzelnen, durch dieses Reagens isolirten Epithelzellen haben die Gestalt von mehrkantigen Prismen. Wenn man sie von oben betrachtet, so erscheinen sie in Form von verschiedentlich vieleckigen, regelmässigen und unregelmässigen Figuren (Fig. 6).

Im Innern einer jeder solchen Zelle findet man einen 0,005^{mm} im Durchmesser haltenden Kern. Die Höhle einer jeden Epithelzelle beträgt 0,012^{mm}, ihre Länge (resp. Breite) 0,008 bis 0,017^{mm}. Am hinteren Körperende wird die Höhe dieser Zellen etwas kleiner. Die Epithelzellen stehen, wie ich schon hervorgehoben habe, dicht neben einander, so dass man um sie loszutrennen, besonderer Reagentien bedarf. Ich muss noch bemerken, dass dieser Zusammenhang von Epithelzellen in allen Körpertheilen keineswegs gleich stark ist; am vollkommensten ist er am vorderen Körperende, weil man hier eine continuirliche Schicht noch dann beobachtet, wenn die Epithelzellen an allen übrigen Körpertheilen (durch Einwirkung von Essigsäure) schon vollständig von einander losgetrennt sind. Nur nach einer langen Behandlung mit Essigsäure gelingt es, die einzelnen Epithelzellen des vorderen Körperendes zu isoliren.

Der grösste Theil der von mir mit dem erwähnten Isolationsmittel behandelten Epithelzellen zeigt eine Anzahl cylindrischer Vacuolen (Fig. 5 u. 6, *v*), welche die ganze Länge der Zellen durchlaufen. In diesen Vacuolen liegen die zusammengerollten Nesselfäden,

welche in diesem Zustande als 0,0085^{mm} lange, 0,003^{mm} breite, ovale, stark lichtbrechende Körper erscheinen (Fig. 7, *a*).

In Folge einer Reizung des Thieres, strecken sich die Nesselfäden und fallen aus der Vacuole heraus. Im ausgestreckten Zustande besitzt das 0,085^{mm} lange Nesselorgan eine spindelförmige, nach beiden Enden stark verjüngte Gestalt (Fig. 7, *c*). Im Innern des Fadens habe ich mitunter ein helles Bläschen, vielleicht den Zellenkern, beobachtet.

Indem ich die oben beschriebenen Gebilde als Nesselfäden bezeichne, glaube ich einer von vielen Forschern angenommenen Meinung zu widersprechen. Dieselben Organe, die von anderen Autoren unter dem Namen von stäbchenförmigen Körpern bei vielen Turbellarien bekannt gemacht worden sind, hat man für besondere Sinnesorgane angesehen (Max Schultze); einige Naturforscher (Müller, Frey und Leuckart) haben sie zwar für Nesselorgane gehalten, ohne aber für diese Deutung (mit Ausnahme einer Beobachtung von Müller an *Thysanozoon*) hinreichende Gründe zu haben. Dafür, dass bei *Geodesmus* die beschriebenen Organe Nesselfäden repräsentiren, kann ich directe Beobachtungen anführen. Ich habe mehrmals versucht, unsere Thiere mit verschiedenen Infusorien *(Glaucoma scintillans*, *Cyclidium glaucoma*, *Stylonichia pustulata)* zusammen zu bringen und dabei stets gesehen, dass diejenigen, welche die Haut unserer Planarien berührten, in sehr kurzer Zeit unter den Erscheinungen, die man gewöhnlich bei der Einwirkung von Essigsäure bemerkt, zu Grunde gingen. Man sieht nämlich,

dass der Infusorienkörper dabei körnig und scharf conturirt wird.

Reizung mit dem Deckgläschen ruft bei unserer Planarie gewöhnlich auch eine Heraustreibung einer Menge von Nesselfäden hervor.

Mit der angedeuteten Function der Nesselorgane steht ferner der Umstand in Übereinstimmung, dass sie bei *Geodesmus* am Kopfende (wo die Sinnesorgane am meisten concentrirt sind), so wie an der hintersten Körperspitze gänzlich fehlen.

Dass unsere Nesselfäden übrigens mit den stäbchenförmigen Körpern anderer Turbellarien, trotz einiger Abweichungen in der Gestalt, vollkommen identisch sind, darf wohl kaum bezweifelt werden, um so mehr als ihr Verhalten zu den chemischen Reagentien genau dasselbe ist. Die Nesselfäden von *Geodesmus* lösen sich sehr leicht in Essigsäure, sind aber in Kalilauge, so wie in Chromsäure unlöslich und zeigen also dieselben Eigenschaften, welche M. Schultze[8]) für die Stäbchenorgane verschiedener Rhabdocoelen nachgewiesen hat.

Noch muss ich bemerken, dass die Nesselorgane bei *Geodesmus* nicht an der Stelle entstehen, wo man sie im entwickelten Zustande findet (d. h. im Innern von Epithelzellen), sondern, wie bei anderen Turbellarien, in besonderen, dem Körperparenchym zugehörenden Zellen sich entwickeln, zu deren Betrachtung ich später zurückkommen will.

Muskelsystem und Körperpigment.

Unmittelbar unter der Haut liegt die erste Muskel-

8) Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien, 1851, S. 14.

schicht (Fig. 2, *m*). Diese besteht aus longitudinalen, die ganze Länge des Körpers durchlaufenden, 0,014^{mm} breiten Fasern. Am Kopfende sind die Muskelfasern näher an einander gerückt als am übrigen Körper, weshalb das erstere eine stärkere, zu den oben besprochenen Tastbewegungen des Kopfes dienende Muskulatur besitzt. Die isolirten Muskelfasern erscheinen als lange, homogene, stark lichtbrechende Bänder, in denen man nur selten einen Kern zu beobachten Gelegenheit findet.

Dicht neben und unter der eben beschriebenen Muskelschicht ist das Körperpigment eingelagert. Dieses ist in Form von verschieden grossen und mannichfaltig gestalteten, mit mehreren Ausläufern versehenen Zellen vorhanden. In diesen Zellen (Fig. 15) unterscheidet man gewöhnlich noch ein helles Bläschen, den Zellenkern. Ausser diesen Zellen findet man in der Pigmentschicht noch lose Pigmentmolecüle, die theilweise ganz isolirt, meistens aber in Form von langen Strängen liegen. Die letzteren sind ebenso wie die erwähnten Zellenausläufer in der Längsrichtung des Thierkörpers in den Zwischenräumen der daneben liegenden Muskelfasern eingelagert.

Diese typische Lagerung der Pigmenttheile wird auch an den dunkler gefärbten Stellen, wie z. B. am Kopfende und an dem in der Mitte des Körpers liegenden Flecke, beibehalten.

Unter dem Pigment und der Längsmuskelschicht ist eine viel weniger entwickelte Ringfaserschicht vorhanden; die Elemente der letzteren sind mit denen der Longitudinalmuskellage vollkommen identisch. Um die transversale Muskelschicht deutlich wahrzu-

nehmen, habe ich das untersuchte Thier mit Essigsäure behandelt. Verdünnte Chromsäure leistet hier ebenfalls gute Dienste, indem sie alle Muskelelemente viel stärker lichtbrechend macht.

Nervensystem und Sinnesorgane.

Das Nervensystem ist bei unserem Thiere ziemlich schwer zu beobachten. Es besteht aus einem im Vordertheil des Körpers liegenden Hirne, an welchem man die Zusammensetzung aus zwei seitlichen Ganglien deutlich wahrzunehmen im Stande ist (Fig. 2, *n*). Von den Seitentheilen des Hirnes entspringen vier ungleich dicke Nervenstämme, von denen zwei dünnere, die Nervi optici repräsentirend, zu den Augen gehen, während die beiden dickeren in Form von seitlichen Hauptnervenstämmen des Körpers nach unten laufen. Diese konnte ich nur eine verhältnissmässig kurze Strecke lang verfolgen, da die zarten und blassen Nervenstämme sich in einer Menge von Pigment und Muskeln spurlos verlieren. Von einer Structur konnte ich an den beschriebenen Theilen des Nervensystems absolut nichts wahrnehmen.

Obgleich *Geodesmus* eine entschiedene Tastempfindung zu besitzen scheint (ich erinnere nur an die oben beschriebenen, offenbar zum Tasten dienenden Bewegungen des vorderen Körpertheiles), so konnte ich bei ihm doch weder besondere Tasthaare, wie sie bei so vielen Turbellarien massenhaft vorhanden sind, noch irgend welche sonstige Tastorgane finden.

Überhaupt besitzt unser Thier an Sinneswerkzeugen nur ziemlich ansehnliche und schon mit blossem

Auge sichtbare Sehorgane. Diese am vorderen Körperende liegenden Organe sind schon von früheren Beobachtern (Otto Fr. Müller, Dugès und Noll) gesehen, aber keiner genaueren Analyse unterworfen worden.

Die Form der Augenkapsel bei *Geodesmus* (Figg. 2 u. 13) erinnert auffallend an die Gestalt desselben Gebildes bei den Vögeln. Die Kapselmembran wird von einer aus deutlichen Zellen bestehenden Pigmenthaut gebildet. Die diese zusammensetzenden Zellen haben eine sechseckige Gestalt, sind ansehnlich in die Breite ausgedehnt und besitzen, ausser dem aus Pigmentmolecülen bestehenden Zelleninhalt, noch helle Zellenkerne (Fig. 14). Diese Pigmenthaut bildet einen Sack, in dessen Innerem ein theilweise auch ausserhalb desselben liegender, rosenroth gefärbter Krystallkörper sich befindet (Fig. 13, *c. c.*). Dieses bei anderen Planarien von vielen Forschern für eine Linse gehaltene Organ besteht in unserem Falle aus sehr deutlichen, in vier- oder mehrfacher Zahl vorhandenen Krystallkegeln. Obgleich die von mir gegebene, auf Analogien gestützte Deutung dieser Gebilde kaum zweifelhaft zu sein scheint, so konnte ich doch nicht den Zusammenhang der Krystallkegel mit dem Nerven wahrnehmen; dies wird aber sehr begreiflich, wenn man bedenkt, dass die untersuchten Planarienaugen wegen ihrer absoluten Kleinheit und Zartheit keiner Präparation unterworfen werden konnten.

An der Stelle des Eintritts des schon oben besprochenen optischen Nerven in das Auge findet man keine ganglinöse Anschwellung, wie man es vielleicht erwarten könnte.

Zu den beschriebenen Theilen am Auge unserer Planarie gesellen sich noch lichtbrechende Medien, welche eigenthümlicherweise von der Epithel- und Muskelschicht gebildet werden. Die den beiden Augen gegenüberliegenden Theile dieser Schichten zeichnen sich schon bei oberflächlicher mikroskopischer Betrachtung durch ihr starkes Lichtbrechungsvermögen aus. Bei Behandlung dieser Theile mit den ihre Elemente isolirenden Reagentien (Essigsäure für das Epithel, Chromsäure für die Muskeln) bemerkt man, dass sie längere Zeit hindurch vollkommen unverändert bleiben und erst bei einer lange dauernden Maceration in einzelne Epithel-, resp. Muskelzellen sich verwandeln. Dieser Umstand weist darauf hin, dass die Elemente an den die lichtbrechenden Körper bildenden Theilen viel compacter und inniger mit einander verwachsen sind, als am ganzen übrigen Körper. Auffallend ist es, dass die die Cornea bei unserem Thiere bildenden Epithelzellen ihre flimmernden Wimperhaare beibehalten.

Aus dem Beschriebenen kann man ersehen, wie complicirt die Structur des Auges bei *Geodesmus* im Vergleich mit der Organisation desselben Gebildes bei allen übrigen Turbellarien ist. Diese hauptsächlich durch die Anwesenheit besonderer Lichtbrechungsapparate sich auszeichnende Structur scheint mir in directem Zusammenhange mit der Lebensweise unseres Thieres zu stehen, welches, im Gegensatz zu den übrigen, im Süss- und Salzwasser lebenden Turbellarien, auf dem Lande lebt und von den in der Luft sich bewegenden Lichtstrahlen afficirt wird.

Körperparenchym.

Das Parenchym ist bei *Geodesmus*, gleich wie bei anderen Turbellarien, nicht aus einer structurlosen contractilen Substanz, wie es M. Schultze [9]) und Leuckart [10]) angeben, sondern aus deutlichen Zellen zusammengesetzt. Von diesen unterscheide ich mehrere Arten. Zunächst sind die kleinen, vorzugsweise am oberen Körperende sich befindenden Zellen zu erwähnen. Ausserdem sehen wir noch folgende Zellenarten: 1) Mutterzellen der Nesselfäden (Fig. 8, *c*), welche 0,02^{mm} im Durchmesser haben und in ihrem Innern verschiedene Entwickelungszustände der Nesselorgane einschliessen. Von einem Kerne konnte ich an diesen membranlosen, mit blassem Protoplasma versehenen Zellen nichts wahrnehmen. 2) Runde Zellen mit einem feinkörnigen, stark lichtbrechenden Inhalt (Fig. 8, *a*). Diese Zellen messen 0,025^{mm}. Sie besitzen einen hellen, runden, 0,007^{mm} im Durchmesser haltenden Kern, entbehren aber vollständig einer Membran. Ihr Inhalt besteht aus feinen, sehr dicht an einander gedrängten, fettartig aussehenden Körperchen, die mir noch niemals eine Molecularbewegung zeigten. 3) Die am tiefsten liegende und am reichsten vertretene, letzte Zellenart wird von runden, ovalen oder eckigen Zellen gebildet, deren Grössenverhältnisse (sie haben 0,013 bis 0,03^{mm} im Durchmesser) mannichfaltig, gleich wie ihre Form, erscheinen (Fig. 8, *b*). Diese Zellen bestehen, ausser dem hellen Kerne, noch aus einem Protoplasma, welches eine Menge grö-

9) Beiträge zur Naturgesch. der Turbellarien, S. 19.

10) Über Mesostomum Ehrenbergi, im Archiv f. Naturgeschichte, 1852, S. 239.

berer, in Molecularbewegung sich befindender, fettartiger Körnchen enthält. Sie unterscheiden sich noch dadurch von allen übrigen, das Parenchym bildenden Elementen, dass sie alle dicht neben einander liegen und somit eine continuirliche Lage bilden; diese grenzt unmittelbar an den Verdauungsapparat, dessen Form sie insofern wiederholt, als sie die zwischen den Seitenästen des Darmes sich befindenden Räume vollständig ausfüllt.

Verdauungsorgane.

Der Mund unseres Thieres liegt, wie bereits erwähnt, in Form einer Querspalte in der Mitte des Körpers, auf der Bauchfläche desselben. Die Ränder dieser mit Flimmerhaaren umgebenen Mundspalte sind nicht unbedeutend contractil, wodurch die Grösse der Öffnung beständig verändert werden kann.

Hinter dem Munde ist, wie bei allen Dendrocoelen, ein muskulöser Pharynx vorhanden. Dieses Organ (Fig. 10) ist aber bei unserem Thiere nicht ausstülpbar und unterscheidet sich von demselben Gebilde bei den übrigen Planarien noch durch eine viel kürzere, rundlichere und plumpere Form. Die äussere Oberfläche des Pharynx ist mit feinen Flimmerhaaren bedeckt. Dieses von den übrigen Forschern übersehene interessante Verhalten kehrt auch bei den von mir untersuchten Süsswasserplanarien (*Dendrocoelum lacteum*, *Planaria torva*, *Polycelis nigra*) wieder. Ich muss hier überhaupt bemerken, dass die gesammte Structur des Pharynx bei *Geodesmus* mit derjenigen, die dieses Organ bei allen Süsswasserplanarien hat, so vollkommen übereinstimmt, dass ich für zweckmässig halte, die folgenden Bemerkungen über die Organisation des Schlund-

kopfes auf alle diese Thierformen gleichzeitig zu beziehen [11]).

Die erwähnten Flimmerhaare sind auf einer Schicht eingepflanzt, in welcher man selbst mit Hülfe von Reagentien keine Zusammensetzung aus einzelnen Epithelzellen nachweisen kann. Vielleicht rührt dies aber nur von einer vollkommeneren Zusammenschmelzung der letzteren her.

Unter dieser äusseren Hautschicht im Pharynx unserer Planarien liegen drei auf einander folgende Muskellagen, von denen die erste und die dritte aus Längs-, die mittlere aber aus Ringfasern bestehen. Zwischen diesen mächtig entwickelten Muskelschichten befinden sich kleine Zellen, welche aus einem körnigen Inhalt und einem hellen Kerne zusammengesetzt sind, Zellen, die man wohl als einzellige Drüsen in Anspruch nehmen darf (Fig. 10, *gl.*). — Die innerste Schicht des Pharynx ist vollkommen homogen, trägt aber keine Flimmerhaare.

Um die Darstellung der (auffallend an den Bau des Wurmkörpers selbst erinnernden) Structur des Planarienpharynx zu completiren, muss ich noch das Vorhandensein feiner Wassergefässstämme in seinen Wandungen hervorheben, welche ich am deutlichsten bei jungen Exemplaren von *Polycelis nigra* beobachtet habe.

---

11) Gelegentlich sei hier bemerkt, dass ich zwischen den Muskelschichten des Pharynx von *Planaria lactea* stets junge, geschlechtslose Nematoden gefunden habe, die mir, nach der Beschaffenheit ihrer stark entwickelten Bohrapparate zu urtheilen, Jugendzustände von *Myorictes* zu sein scheinen. Für diese Vermuthung spricht auch der Umstand, dass die in derselben Localität lebenden Tritonen in den Muskeln eine neue, von mir aufgefundene *Myorictes*-Art beherbergen.

Auf den Pharynx folgt der eigentliche Darm, dessen Form von derjenigen bei allen übrigen Wasser- und Landdendrocoelen auffallend abweicht. Der Tractus intestinalis ist bei *Geodesmus* weder dreischenkelig, noch mannigfaltig verästelt, sondern erscheint in Form eines in der Längsrichtung des Thieres verlaufenden, nach beiden Seiten einfache Auswüchse abgebenden Körpers (Figg. 2, 3 u. 4). Dadurch gewinnt er, der langgestreckten Geodesmusform entsprechend, eine grössere Ähnlichkeit mit dem Darme der Nemertinen und verdient keineswegs den Namen Dendrocoele. Ausser den paarigen, eben besprochenen, der Zahl nach ungefähr in 35 Paaren vorhandenen, seitlichen Auswüchsen am Darme unseres Thieres, besitzt dasselbe im oberen Körpertheil noch einen längeren unpaarigen, in der Mitte des Körpers verlaufenden, vorn blind endigenden Auswuchs (Fig. 2, *p. m.*), den man wohl als eine verjüngte Verlängerung des Darmes selbst betrachten kann.

Die Seitenauswüchse sind übrigens nicht alle vollkommen gleich unter einander, indem diejenigen des hinteren Körpertheiles viel kürzer als die übrigen sind und dichter neben einander stehen (Fig. 3).

Die Structur des Darmes bei *Geodesmus* unterscheidet sich nicht, wie die äussere Form desselben Organes, von der Organisation der Verdauungsorgane anderer Dendrocoelen, zeigt aber trotzdem sehr eigenthümliche, von allen anderen Forschern übersehene Verhältnisse.

Max Schultze[12]) und einige andere Autoren haben schon bemerkt, dass der Darm bei verschiedenen Rhab-

12) Beiträge etc. S. 28.

docoelen einer faserigen oder structurlosen Haut entbehrt; sie haben ihm aber eine äussere zellige Wand zugeschrieben. Leuckart [13]) glaubt dagegen bei *Mesostomum Ehrenbergi* eine äussere structurlose Membran am Darme gefunden zu haben. Meine Beobachtungen haben mich von der Unrichtigkeit dieser Angaben vollkommen überzeugt, indem sie mir zeigten, dass am Darme sowohl der Dendrocoelen, wie auch vieler Rhabdocoelen jede differente äussere Membran gänzlich fehlt [14]). Die von Schmidt [15]), Schultze und Anderen als Darmwandzellen beschriebenen Gebilde sind keine Zellen und bilden keine Wand. Es sind helle Vacuolen, welche in ihrem Innern je ein oder mehrere runde oder unregelmässige braune Körner, die sich in Molecularbewegung befinden, einschliessen. Diese verschieden grossen Vacuolen liegen in einer den Darm vollständig erfüllenden homogenen Eiweisssubstanz, welche öfters in verschiedene, grössere oder kleinere Partikel zertheilt ist (die letzteren umhüllen einzelne Vacuolen und sehen dann auffallend zellenartig aus — Fig. 9, *a*), zuweilen aber auch als ein vollkommen continuirlicher gallertartiger Körper erscheint. Diese Eiweisssubstanz enthält in ihrem Innern, ausser einer Menge der eben beschriebenen Vacuolen, noch die genossenen Nahrungsstoffe in verschiedenen Stadien der Verdauung, resp. Zertheilung. Neben diesen findet man im Eiweisskörper viele Fetttropfen und Eiweiss-

---

13) l. c. p. 242.

14) Ich muss hier bemerken, dass ich nächstens die Resultate meiner ausgedehnteren Untersuchungen über die Verdauungsorgane der Turbellarien der Öffentlichkeit zu übergeben beabsichtige.

15) Die rhabdocoelen Strudelwürmer, 1848, S. 10.

körnchen, welche theilweise isolirt, grösstentheils aber in besonderen Haufen (Fig. 9, *b*) sich befinden.

Es ergiebt sich also, dass der Verdauungsapparat bei *Geodesmus* so wie bei allen anderen von mir untersuchten Dendrocoelen und vielen Rhabdocoelen, den Namen Darmkanal keineswegs verdienend, aus einem membranlosen, des innern Hohlraumes vollständig entbehrenden Eiweisskörper besteht, in welchem die Nahrungsstoffe eingehüllt und verdaut und die gebildeten Excretionsstoffe (?)[16]) in besondere Vacuolen abgelagert werden.

Diese interessanten Verhältnisse, die ich mehrmals sorgfältig geprüft habe, erinnern auffallend an die bei den Infusorien schon längst bekannte Erscheinung, dass die genossene Nahrung ebenfalls durch einen eiweissartigen Körper (inneres Parenchym) bearbeitet und verdaut wird.

Wir sehen hier also noch ein neues Moment, welches uns von der Richtigkeit der längst bemerkten Verwandtschaft zwischen den Turbellarien und den höheren Infusorien überzeugen kann. Von diesem Gesichtspunkt können wir auch sehr einfach die von Claparède[17]) hervorgehobene Abwesenheit eines abgesonderten Darmes bei jungen Rhabdocoelen und bei der vollkommen erwachsenen *Convoluta minuta* durch die extreme Entwickelung der eben dargestellten Bildung des Verdauungsapparates erklären.

16) Claparède, der diese braunen, in Vacuolen eingeschlossenen Körnchen bloss in den peripherischen Seitenästen des Darmes von Salzwasserplanarien beobachtete, hält sie für Gallenconcremente.

17) Beobachtungen über Anatomie und Entwicklung wirbelloser Seethiere, 1863, S. 15 und 18.

Was die Beschaffenheit der Nahrung unserer Landplanarie betrifft, so kann ich nur bemerken, dass ich im Darme dieses Thieres niemals thierische Substanzen (wie es Schultze für die von ihm untersuchte *Geoplana Burmeisteri* behauptet), wohl aber einige mit Erdkörnchen vermischte Pflanzenzellen gefunden habe.

Wassergefässe.

Die sogenannten Wassergefässe sind bei unserem Thiere verhältnissmässig so dünn und liegen so sehr im Körperparenchym versteckt, dass man sie öfters vollständig vermisst. Ich habe sie übrigens nur kurze Strecken lang beobachtet. Sie liegen auf beiden Seiten des Körpers, die Hauptstämme repräsentirend. In ihrem Innern befinden sich die breiten, stark entwickelten Wimperlappen (Fig. 12, *l. v.*). Von feineren Verästelungen der Gefässe und ihrer Ausmündung nach aussen konnte ich bei den erwähnten ungünstigen Bedingungen nichts auffinden.

Geschlechtsorgane.

Da alle meine Exemplare von *Geodesmus*, wie schon bemerkt, noch nicht geschlechtsreif waren, so kann ich in Folgendem bloss den bei ihnen vorhandenen Penis, mit der Penisscheide und dem Samenleiter beschreiben. (Die Geschlechtsöffnung ist oben schon beschrieben worden.)

Der Penis ist ein langgezogener konischer Zapfen (Fig. 11, *p*), dessen unteres Ende im ruhigen Zustande nach der Geschlechtsöffnung gerichtet ist. Seine muskulösen, jeder Chitinbewaffnung entbehrenden Wände gehen an diesem Ende in die Penisscheide über. Die

letztere ist oval und besteht aus dicken, einander durchkreuzenden Muskeln (Fig. 11, *v. p.*). An ihrem oberen Ende verbindet sie sich mit dem unpaarigen Samenleiter (Fig. 11, *v. d.*). An dieser Stelle befindet sich eine Menge von Körnchen, welche denselben, von O. Schmidt bei anderen Planarien beschriebenen Gebilden vollkommen entsprechen, wiewohl ich keine besonderen Körnchendrüsen habe auffinden können.

Es scheint gerechtfertigt, dass der Penis im activen Zustande durch die Wirkung starker Muskeln der Penisscheide wie ein Handschuhfinger nach aussen ausgestülpt wird, während er sonst mit seinem freien Ende nach innen gekehrt ist.

Systematische Bemerkungen.

Zunächst ist hier die Frage zu beantworten, ob unser Thier mit der Müller'schen Landplanarie identisch sei, oder aber eine neue Art repräsentire? Obgleich ich wegen der Unzulänglichkeit der Diagnosen von *Planaria terrestris* diese Frage nicht bestimmt entscheiden kann, so halte ich es doch für wahrscheinlich, dass beide verschiedene Arten sind. Dafür spricht schon die bedeutende Grössenverschiedenheit (unser Thier ist bloss halb so gross als das Müller'sche), hauptsächlich aber der Umstand, dass bei *Planaria terrestris* die so auffallenden Pigmentstreifen, so wie der mittlere Pigmentfleck vollkommen zu fehlen scheinen.

Wie dem aber auch sei, jedenfalls muss unser Thier als Repräsentant einer besonderen Gattung betrachtet werden, da es von den Wasserplanarien, sowie von allen bekannten exotischen Dendrocoelen mannichfal-

tig sich unterscheidet. Da ich selbst des Griechischen nicht mächtig bin, so bezeichne ich die in Giessen vorkommende Form mit dem von Prof. Leuckart gewählten neuen Gattungsnamen *Geodesmus;* ihren Artennamen kann man nach der oben besprochenen Eigenthümlichkeit mit *bilineatus* bezeichnen.

Schliesslich muss ich noch bemerken, dass die mitgetheilten Beobachtungen von mir im Laboratorium des Hrn. Prof. Leuckart in Giessen angestellt worden sind.

—

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Geodesmus bilineatus* von der Rückenseite, drei mal vergrössert.

» 2. Der Kopftheil desselben mit dem vorderen Theile des Darmes.

» » Centrales Nervensystem, *m.* Längsmuskelschicht, bei 50maliger Vergrösserung.

» 3. Hinteres Körperende von *Geodesmus* bei derselben Vergrösserung.

» 4. Mittlerer Körpertheil von der Bauchfläche. *an. p.* Pigmentringe mit Ausläufern.

» 5. Profilansicht der äusseren Epithelschicht. *v.* Vacuolen.

» 6. Flächenansicht von äusseren Epithelzellen. *v.* Vacuolen.

» 7. *a.* Zusammengewundene, *c.* ausgezogene Nesselfäden. *b.* Ein Nesselorgan, das im Begriff steht sich auszustrecken.

» 8. *a.* Parenchymzellen mit feinkörnigem Inhalt. *b.* Zellen mit grobkörnigem Inhalt. *c.* Mutterzellen der Nesselfäden.

Fig. 9. *a.* Theilchen des verdauenden Eiweisskörpers mit Vacuolen, in deren Innerem sich die braunen Harnconcremente befinden. *b.* Haufen von Eiweisskörnchen.

Die Figg. 5 — 9 sind bei 30maliger Vergrösserung entworfen.

» 10. Pharynx von *Geodesmus*, *gl.* Einzellige Drüsen, bei 50maliger Vergrösserung.

» 11. *p.* Penis, *v. p.* Penisscheide, *v. d.* Ausführungsgang, bei 50maliger Vergrösserung.

» 12. Ein Stück vom Wassergefäss. *l. v.* Wimperlappen.

» 13 *ch.* Pigmenthaut des Auges, *c. c.* Krystallkörper, *a.* Epithel, *b.* Muskelschicht, bei 90maliger Vergrösserung.

» 14. Zellen der Pigmenthaut des Auges.

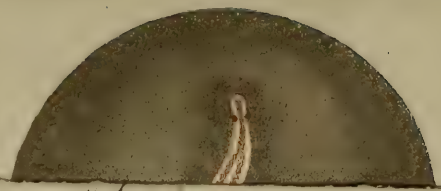
» 15. Verästelte Zellen der Pigmenthaut des Körpers.

Giessen, im Juni 1865.

(Aus dem Bulletin, T. IX, pag. 433 — 447.)

E. Mecznikow, Ueber Geodesmus bilineatus Nob.

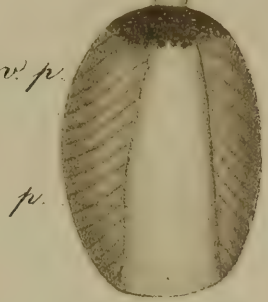
1.

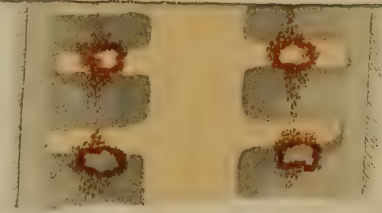


v. d.

v. p.

p.

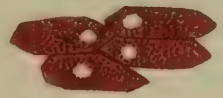




10.

gl.

14.



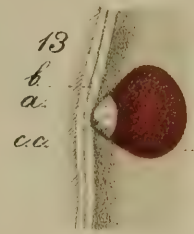
13

b.

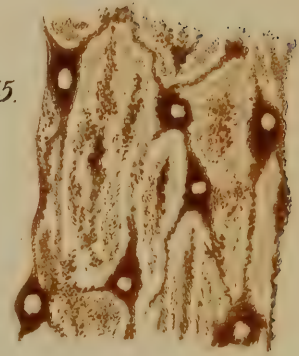
a.

cc.

ch.



15.



Mecznikow del.

Lith. u. gedr. in d. Exped. z. Anf. d. Staatspapiere.

E. Mecznikow, Ueber Geodesmus bilineatus Nob.

Mecznikow del.

Lith. u. gedr. in d. Exped. z. Anf. d. Staatspapiere.

25 Januar
6 Februar 1866.

Mittheilungen über die Gestalt und Unterscheidungsmerkmale des Mammuth oder Mamont (Elephas primigenius), von J. F. Brandt.

(Mit einer lithographirten Tafel.)

Seit einer Reihe von Jahren bin ich damit beschäftigt Materialien für eine Naturgeschichte des Mammuth zu sammeln. Dieselbe soll meiner Absicht zu Folge sich nicht bloss auf den Bau desselben im Vergleich zu den andern Elephanten, so wie auf seine geographische Verbreitung, beziehen, sondern gleichzeitig auch genauere Blicke auf die Beschaffenheit seiner Überreste, das geologische Vorkommen derselben und auf die Existenzbedingungen des Thieres werfen, um auch eine Einsicht in seine biologischen Verhältnisse und die Dauer seiner Lebensperiode zu gewinnen. Mehrere für die fragliche Naturgeschichte bestimmte Abschnitte sind sogar bereits ganz ausgearbeitet, für die andern liegen in besonderen Convoluten die Materialien beisammen. Die Publikation derselben wurde aufgeschoben, weil unserem Museum nicht bloss das Skelet, sondern sogar ein Schädel des afrikanischen Elephanten fehlt, zwei für meine Monographie wichtige Gegenstände, die ich zeither trotz

vielfacher Bemühungen zu acquiriren nicht das Glück hatte.

Der in Aussicht stehende Fund einer Mammuth-Leiche am Busen des Tas veranlasst mich aus dreifachem Grunde, die Akademie von meinen Studien in Kenntniss zu setzen. Erstens dürften dieselben für die Untersuchung der fraglichen Leiche manche Anhaltspunkte und Erleichterungen gewähren, gleichzeitig aber auch zweitens nach bester Möglichkeit, wenigstens vorläufig, zum grossen Theile einem Bedürfnisse abhelfen, welches Hr. v. Vibraye hinsichtlich der geringen Kenntnisse, welche bisher über die äussere Gestalt des Mammuth verbreitet sind, in der Pariser Akademie ausgesprochen hat. (Compt. rend. 1865. T. LXI. p. 403.) Drittens endlich wird es jeder billig finden, dass jahrelang fortgesetzte Studien, die einen namhaften Zeitaufwand kosteten, nicht verloren gehen. Ich hoffe im Laufe des nächsten Sommers meine Materialien zusammenstellen zu können. Früher damit zu beginnen ist nicht möglich, da ich zunächst an die Beendigung der Veröffentlichung einiger anderer Arbeiten denken muss.

Als Resultate meiner, die Morphologie des Mammuth betreffenden, bisherigen Untersuchungen erlaube ich mir nachstehende vorläufige Mittheilungen zu machen, die vielleicht bei dem Interesse, welches die Ankündigung der Entdeckung einer neuen Mammuthleiche erweckte, gerade jetzt wohl nicht ganz unwillkommen sein dürften. Ich begleite dieselben des bessern Verständnisses wegen mit einer Figur des Thieres, wie ich sie in Bezug auf die Gesammtgestalt nach Maassgabe der Proportionen des Skelets und der ihm noch

theilweis anhängenden Weichtheile, sowie drei gesonderter Schädel, hinsichtlich der Behaarung aber mit Hülfe der noch im Museum vorhandenen behaarten Hautreste unter Zuziehung der Angaben von Boltunoff, Adams und Tilesius unter meiner beständigen Aufsicht von Hrn. Pape entwerfen liess.

Dass das Mammuth (*Elephas mamonteus seu primigenius*) nach Maassgabe seiner ganzen Organisation, namentlich der Beschaffenheit seines äussern, wie seines Skeletbaues, zu der Gattung der Elephanten (*Elephas*) gehört und in Betracht seiner, mit geradrandigen Schmelzfalten versehenen Backenzähne, sowie selbst hinsichtlich seiner Schädelform, dem asiatischen Elephanten (*Elephas asiaticus*) näher stand, als dem afrikanischen (*Elephas africanus*), sich übrigens aber nicht bloss vom afrikanischen, sondern auch vom asiatischen Elephanten durch wesentliche Merkmale unterschied, ist allerdings eine jetzt von allen Paläontologen, wie Zoologen anerkannte Thatsache. Stellt man indessen auf Grundlage eines reichen Materials, wie dasselbe unser akademisches Museum bietet, Untersuchungen über die morphologischen Verhältnisse des Mammuth an, so ergiebt sich einestheils, dass manche Kennzeichen, welche ihm diesen Platz einräumen, noch nicht gehörig festgestellt, oder mit gehöriger Schärfe aufgefasst wurden, anderntheils dass noch viele, nicht unwesentliche Unterscheidungs-Merkmale den vorhandenen sich hinzufügen lassen.

Werfen wir nun zunächst unsere Blicke auf den Standpunkt unserer Kenntnisse in Bezug auf die Morphologie des Mammuth (*Elephas mamonteus seu primigenius*), so findet sich, dass man bei der bisherigen Erörterung der-

selben einen allerdings von einem Laien herrührenden und schlecht stylisirten Bericht übersehen hat, der freilich einerseits in einer nicht jedem zugänglichen Sprache abgefasst war, andererseits noch dazu in einer für seine Veröffentlichung nicht geeigneten Zeitschrift erschien. Ich meine hiermit die vom Jakutsker Kaufmann Boltunoff über die äussere Gestalt des Mammuth gelieferte Schilderung, welche der Akademiker Severgin in dem damals von der hiesigen Akademie in russischer Sprache herausgegebenen *Technologischen Journal* (*Технологическій Журналъ*, *Том. III*, *часть 4*, *стр. 162*) im Jahre 1806 veröffentlichte.

Als nämlich der erwähnte Kaufmann im Jahre 1803 die vom Tungusen, welcher das Mammuth an der Lena entdeckte, erhandelten Stosszähne abhauen liess, entwarf er von der fraglichen Thierleiche eine Zeichnung und Beschreibung. Die letztere enthält mehrere Angaben, die um so mehr Beachtung verdienen, da der Verfasser das Mammuth noch in einem bessern Zustande der Conservation sah als Adams, der erst drei Jahre nachher die Reste desselben barg. Boltunoff's, natürlich mit Umsicht zu benutzende, Schilderung der äussern Theile des Mammuth, dürfte demnach die ihr gebührende Rücksicht verdienen. Boltunoff war es, der noch den von Adams nicht mehr gefundenen Rüssel des Mammuth bemerkte, welchen er als langes, dem Rüssel der Schweine ähnliches, von den Nasenlöchern ausgehendes Organ beschreibt[1]). Er

1) Der Rüssel der am Tas vor mehreren Jahren gefundenen Mammuthleiche, deren Reste sich im Moskauer Museum befinden, wurde Hrn. v. Motschulski von den Samojeden als schwarze Zunge von der Länge eines einmonatlichen Renthierkalbes geschildert.

war es ferner, der sowohl noch beide Ohren des Thieres beobachtete und bereits die Länge jedes einzelnen auf sechs Werschok bestimmte, als auch einen sechs Werschok langen Theil des von Adams nicht mehr bemerkten, behaarten Schwanzes sah. Auch gelang es ihm noch einige beachtenswerthe Bemerkungen über die Behaarung des Mammuth zu machen. Die von ihm entworfene Zeichnung habe ich mir leider nicht verschaffen können; sie wird indessen von Tilesius als roh und mehr einem Schweine, als einem Elephanten ähnlich geschildert.

Specielle Bemerkungen über die Morphologie des Mammuth.

Unter Zuziehung der Mittheilungen von Boltunoff a.a.O., Adams (*Relation d'un Voyage* u. *Mém. de l'Acad. Imp. de sc. de St.-Péterb. 5e sér. T. V. p. 431 ff.*) — Tilesius (*ebendas. p. 406 ff.*) — Cuvier (*Rech. s. l. foss. 4 ed. 8. T. II; Erdumwälzungen übers. von* Nöggerath *II, 236*), Blainville (*Ostéogr. Eleph.*), Pander und D'Alton (*Skel. d. Pachydermen*) und Middendorff (*Reise Bd. IV. Th. 1. p. 271, Вѣстникъ, Естеств. Наукъ Имп. Моск. Общ. исп. природы, Москва 1860. N° 26, 27. p. 843*) lassen sich auf Grundlage der reichen Materialien unseres Museums (die aus dem von Adams geborgenen Skelet, drei einzelnen Schädeln, mehreren Unterkiefern, mehreren Knochen von Extremitäten, einer Menge von Hauern, Backenzähnen und anderen Skelettheilen, ferner aus theils am Skelet vorhandenen, theils isolirten Hauttheilen, wovon einzelne noch mehr oder weniger Haare tragen, sowie aus einzelnen Haarbüscheln bestehen) bis jetzt folgende, die früheren Angaben vervollständigende, ergänzende oder

berichtigende allgemeine Daten über die Morphologie des Mammuth im Vergleich mit dem asiatischen Elephanten feststellen.

Im Ganzen muss das Ansehen des Mammuth durchaus ein ganz elephantenartiges gewesen sein. Das Mammuth übertraf indessen durch seine ansehnlichere Grösse, den stärker verlängerten Vorderkopf und den in allen Theilen des Skelets ausgesprochenen kräftigern plumpern an den dickern, breitern, jedoch nicht gerade kürzern, Extremitäten ebenfalls erkennbaren Bau die beiden (oder drei) noch lebenden Elephanten, und gewann durch die auf alle äusseren Theile, mit Ausnahme der Zähne und Hufe, ausgedehnte, dichte, mehr oder weniger lange Haarbedeckung, sowie die kleinen Ohren ein ganz eigenthümliches, abweichendes Ansehen. Dass das Mammuth eine ansehnlichere Grösse als die lebenden Elephanten erreichte, wird durch folgende Thatsachen bewiesen: Das einem Individuum von mittlerer Grösse angehörige Mammuthskelet des St. Petersburger Museums übertrifft zwar nur wenig an Grösse das einem grossen Individuum angehörige, nebst der ausgestopften Haut desselben daneben stehende, Skelet eines asiatischen Elephanten. In demselben Museum finden sich indessen erstens zwei Schädel, von denen der eine zwar nur etwas, der andere aber namhaft grösser als der des Mammuthskelets ist. Zweitens sind darin mehrere Stosszähne aufbewahrt, welche nicht bloss wegen ihrer Grösse, sondern besonders wegen des grössern Umfanges ihres Basaltheils im Vergleich mit dem der Basaltheile der Hauer des Mammuthskelets [2]) auf grössere Individuen hinwei-

2) Warum hier nur von Basaltheilen der Hauer des Mammuth-

sen, wie unter andern auch Middendorff zeigte. Endlich besitzt das Museum einzelne Oberarmknochen, die etwa um $^1/_6$ länger und in einem ähnlichen Verhältniss breiter und dicker sind, als die ihnen entsprechenden Theile des Skelets des Lena-Mammuth, welches übrigens schon Boltunoff nur für ein Individuum mittlerer Grösse, Tilesius (p. 483) aber gar für das eines jüngeren Individuums erklärte, worin ich dem Letztern jedoch nicht beistimmen möchte.

Nach Maassgabe des Schädels besass der breitere, und hinten gleichzeitig etwas niedrigere Kopf des Mammuth einen weit mehr verlängerten, an seinen Seiten in der Mitte stärker eingedrückten Oberkiefertheil, so dass er eine grössere Länge als bei den lebenden Elephanten darbot. Die Stirn erschien zwischen den Augen breiter, in ihrem hintern Theile aber, nebst der Scheitelgegend, vielleicht etwas mehr eingedrückt, als beim asiatischen Elephanten. Die Augen, wovon der rechte vertrocknete Augapfel noch vorhanden ist, derselbe, woran sogar Adams (p. 441) noch die Regenbogenhaut sah, scheinen hinsichtlich ihrer geringen Grösse denen der lebenden Elephanten ähnlich gewesen zu sein, waren aber etwas weiter von einan-

---

skelets gesprochen wird, hat darin seinen Grund, dass dasselbe nicht seine eigenen Hauer trägt. Dieselben wurden nämlich schon drei Jahre vor der Ankunft von Adams beim Mammuth demselben von Boltunoff abgehauen, des leichteren Transportes wegen in mehrere Stücke geschnitten und nach Moskau verkauft, wie derselbe im oben citirten Aufsatz berichtet. Dass die von Adams unserem Mammuthskelet angesetzten, in Jakutsk gekauften, nicht die Spur einer künstlichen Zertheilung bietenden, Fangzähne nicht die ihm zugehörigen sein können, geht auch aus ihrer geringern Breite im Vergleich zu den im Schädel des Mammuthskelets zurückgebliebenen Basaltheilen seiner wahren Hauzähne hervor.

der entfernt. — Die Augenlieder mit den Augenspalten ähnelten denen der Elephanten im Allgemeinen und besassen auch die erforderlichen Haare. — Die Ohren, wovon am Mammuthskelet das rechte noch erhalten ist, zeigten zwar im Ganzen die Gestalt der Ohren des asiatischen Elephanten, waren aber viel kleiner, kürzer und schmäler und zeichneten sich dadurch aus, dass sie ganz behaart waren, am obern Rande aber, in Folge längerer, mehr vortretender Haare eine Art kurzen Haarbüschels besassen (worauf schon Adams p. 441 hinweist) und gleichzeitig auch den Augen etwas näher standen, als beim asiatischen Elephanten. — Der Rüssel, welchen, wie wir oben bemerkten, nur Boltunoff am Lena-Mammuth und die Samojeden an dem am Tas gefundenen sahen, besass wohl eine mit der vordersten Körperhöhe im Verhältniss stehende Länge, war aber auch kaum weniger kräftig, obgleich sein Basaltheil wegen der viel schmälern, freilich längern, unten dreieckigen, zwischen den Alveolen der Stosszähne befindlichen, für den Ansatz von Rüsselbewegenden Muskeln bestimmten Grube, auf der Unterseite seiner obern Hälfte durch seine geringere Breite und dreieckige Form von dem des asiatischen Elephanten abgewichen zu sein scheint. — Die Hauer übertrafen an Grösse bei weitem die der lebenden Elephanten. Wie die Richtung und Lage ihrer weiten Alveolen zeigt, waren die Hauer mit ihren Basaltheilen einander so genähert, dass sie mittelst derselben einen spitzen Winkel bildeten, bei ihrem Austritte sehr stark divergirten, sich dann zuerst nach aussen, vorn und oben wendeten, mit ihrem Endtheil, oder ihrer Spitze aber nach aussen und hinten etwas gegen

die Schulter hin sich bogen. Die Hauer der einzelnen Individuen erschienen übrigens, wie dies die zahlreichen Exemplare unserer Sammlung zeigen, weniger oder mehr spiral; ein Umstand, der natürlich auch auf die Krümmungen influirte, welche sie am Kopfe verschiedener Individuen zeigten. Die Hauer der Mammuthe unterscheiden sich daher nicht bloss durch ihre Grösse, sondern auch durch ihre Gestalt und Richtung von denen der lebenden Elephanten. — Die Backenzähne weichen besonders durch die grössere Zahl ihrer, wie mir scheint, etwas schmälern Platten und die schmälern Schmelzsäume derselben von denen des asiatischen Elephanten ab. — Unterschiede hinsichtlich des Verhaltens des Halses und Rumpfes sind zwar nicht angegeben; der Nacken und Widerrist dürften indessen wohl wegen des zum Tragen des schweren, mit enormen Hauern versehenen Kopfes bestimmten, wohl ganz ausserordentlich entwickelten Nackenbandes, ebenso wie der zu gleichen Zwecken, aber gleichzeitig zur Bewegung des Kopfes vorhandenen Muskeln, deren Ansätze am sehr breiten Hinterhaupt theilweis durch breite Gruben angedeutet sind, einen ausserordentlich kräftigen Bau besessen haben, der den des asiatischen Elephanten übertraf. Nach Maassgabe der eine geringere Länge als beim asiatischen Elephanten bietenden obern Dornenfortsätze der hintern Rückenwirbel möchte aber der Hinterrücken etwas niedriger als beim Elephanten gewesen sein. Der Bauch hing, wie Adams bei Tilesius (a. a. O. p. 442) bemerkt, nach Aussage des Tungusen, der das Mammuth entdeckte, bis zum Knie herab, ein Umstand, der im Verein mit dem, wie wir sahen, wahrscheinlich ungemein

entwickelten vordern Rückentheil, auf eine die des asiatischen Elephanten noch übertreffende Plumpheit des Mammuthkörpers hinweist. — Der von Boltunoff gesehene, nach seiner Angabe nur sechs Werschok lange Schwanz war sicher nicht vollständig. Bereits Tilesius (der indessen, ebenso wie Adams, Boltunoff nirgends anführt) bemerkte (a. a. O. p. 450) gegen die Angabe von Adams, der (a. a. O.) vom gänzlichen Fehlen des Schwanzes spricht, dass am Mammuthskelet allerdings nur die acht vordersten Schwanzwirbel vorhanden seien, andere (er meint offenbar beim asiatischen Elephanten wahrnehmbare) 20 — 22 dagegen fehlten. Vergleicht man, wie ich gethan, die acht nur vorhandenen vordersten Schwanzwirbel des Mammuthskelets mit denen des asiatischen Elephanten, so findet sich, dass dieselben nach Maassgabe der Grösse beider Skelete beim Mammuth zwar etwas grösser, jedoch im Ganzen denen des asiatischen Elephanten proportional gebildet erscheinen. Das Mammuth hatte also nicht nur ohne Frage einen Schwanz, sondern dieser war wohl kaum kürzer als der des asiatischen Elephanten, falls nicht etwa die endständigen Schwanzwirbel des Mammuth eine geringere Zahl und Länge als beim asiatischen Elephanten darboten, in welchem Falle dann natürlich der Schwanz eine geringere Länge besessen hätte. Jedenfalls darf aber angenommen werden, dass die Endhälfte des Schwanzes schon zur Zeit als Boltunoff das Mammuth beschrieb, entweder durch die Tungusen, die ihre Hunde mit seinem Fleische fütterten, oder die wilden Thiere, verloren gegangen war. Es ist dies um so mehr zu bedauern, da wir einerseits deshalb keine genauere Kunde von der Länge des

Schwanzes, andererseits von der Art der Behaarung seines Endtheiles besitzen, die wohl eine quastenartige war, wie wir sie bei Elephanten und Schweinen finden. Mit der langen Behaarung der andern Körpertheile würde übrigens eine solche Bildung des Endtheiles des Schwanzes sehr wohl harmoniren. — Die Vorder- und Hinterfüsse hatten, so viel sich aus ihrem Knochengerüste und den ihrem untersten Theile noch anhängenden Hautresten schliessen lässt, wohl im Ganzen eine der der lebenden Elephanten ähnliche, nur massivere Gestalt. Die Vorderfüsse erscheinen breiter als die Hinterfüsse und besitzen, wie es das Ansehn hat, etwas breitere, dickere Zehen. Die Vorderfüsse, wie die Hinterfüsse, bieten übrigens je fünf Zehen und breitere, nagelartige Hufe, als beim asiatischen Elephanten. Die Zehen sind so dicht vereint, dass die Endglieder derselben gar nicht vorragen, die Füsse also einem ungeübten Beobachter als pferdeähnlich erscheinen konnten und auch in dieser Gestalt auf der Boltunoff'schen Figur wirklich dargestellt gewesen sein sollen.

Da über die Art der Haarbekleidung des Mammuth, obgleich gerade sie zu den wesentlichern, äussern Charakteren desselben gehört, nach Maassgabe der zu kurzen, theilweis sogar scheinbar sich widerstreitenden, bisherigen Mittheilungen einige Zweifel sich erheben lassen, so dürfte es nicht überflüssig sein, etwas näher in diesen Gegenstand einzugehen. — Den Angaben Boltunoff's zu Folge, der, wie oben bemerkt wurde, die Mammuthleiche ein Paar Jahre früher als Adams, also in einem viel besser erhaltenen Zustande, sah, war dieselbe, die Ohren und den (übrig gebliebenen)

Theil des Schwanzes nicht ausgenommen, noch ganz mit Haaren bedeckt, auf dem Kopfe jedoch weniger lang behaart. Adams und Tilesius (a. a. O. p. 444) nehmen (ohne Boltunoff's Angaben zu erwähnen) die ganze Aussenfläche der Körperhaut des Mammuth ebenfalls als behaart an. Die im Museum der Akademie auf dem Kopfe und den Füssen aufsitzenden, ebenso wie die von Adams vom Körper des Thieres abgetrennten, theilweis noch vorhandenen Hautreste constatiren, meinen Untersuchungen zu Folge, nachstehende Thatsachen. Das noch ganz vorhandene rechte, äussere Ohr zeigt noch eine solche Menge dermaassen auf seiner hintern oder äussern, besonders aber vordern (innern) Fläche inselartig vertheilter Haarreste, dass man annehmen muss, es sei ganz von kurzem, braunem, dicht stehendem, gekräuseltem Wollhaar bedeckt gewesen, zwischen dem eine grosse Menge zerstreuter, borstenartiger, am äussern und obern Rande ganz besonders zahlreicher und langer Borstenhaare dergestalt wahrgenommen wurden, dass sie eine Art von Haarbüschel bildeten. Da nun im Thierreich wohl sehr häufig nackte, oder sehr schwach behaarte Ohren mit einem dicht behaarten Kopfe vorkommen, jedoch kein Beispiel eines umgekehrten Falles aus demselben bekannt ist, so darf wohl auch übereinstimmend mit der Angabe Boltunoff's angenommen werden, der ganze Kopf sei behaart gewesen, habe indessen kürzere Haare als der Körper besessen. Für diese Annahme spricht auch der Umstand, dass die den Schädel meist noch bedeckende Haut des Mammuth hie und da noch Spuren von Woll- und Steifhaaren bietet, die auf eine kürzere Behaarung hindeuten. Auf der rechten Wange

findet sich übrigens sogar noch eine Stelle, wo kürzere, braune Woll- und schwarze, längere Steifhaare in Erde gehüllt der Haut aufsitzen. Dass der Rumpf, in Übereinstimmung mit Boltunoff, Adams und Tilesius, dicht und länger behaart war, wird durch das von Adams mitgebrachte, im Museum der Akademie befindliche Stück der Körperhaut bewiesen, woran ich noch an zwei Stellen, deren jede einige Zoll im Durchmesser hat, eine ununterbrochene, ganz intacte, festsitzende Haarbedeckung auffand, obgleich Adams und ein längst verstorbener, gewissenloser Conservator, vor meiner Ankunft in St. Petersburg, mit behaart gebliebenen, abgeschnittenen Theilen des genannten Hautstückes Handel getrieben hatten, dem die in verschiedenen Museen vorhandenen, behaarten Hautstücke ihren Ursprung verdanken. Auch dicht über den Zehen des rechten Vorder- und Hinterfusses, so weit sie noch mit Haut bedeckt sind, bemerke ich stellenweis deutliche Spuren einer zwar sehr kurzen, und etwas steifen, aber dichten Behaarung. Man kann daher, im Betracht der vorstehenden Angaben, die Mittheilung Boltunoff's durchaus nicht bezweifeln, dass der Kopf, dann der Rücken von den Ohren an bis zum Schwanz nebst diesem, ebenso wie der Bauch, als er das Mammuth sah, noch ganz mit Haaren bedeckt waren, deren Länge ¼ Arschin, 0,355 M., meist aber weniger betrug; ja man darf die Behaarung auch auf die Seiten des Körpers, den Hals und die Füsse ausdehnen, also Adams darin beistimmen, wenn er (a. a. O. p. 451) sagt: «Le mamouth est couvert d'un poil très épais sur tout le corps», wogegen im Grunde auch Tilesius (a. a. O. p. 420 u. 482) nichts einzuwenden hatte.

Der Letztere sagt zwar zur eben mitgetheilten Angabe von Adams in einer Anmerkung: «Quod probandum fuisset cum in relicto sceleti nostri corio ne vestigium quidem supersit». Diese Anmerkung wird indessen durch die oben gemachten Bemerkungen über die im Museum der Akademie noch jetzt vorhandenen, mehr oder weniger behaarten Hautreste des Mammuth widerlegt und widerspricht den oben citirten andern Stellen, die sich in seiner Beschreibung des Mammuth finden, worin er positiv behauptet, es sei ganz behaart gewesen. Tilesius veranlasste offenbar zu jener Anmerkung der Umstand, dass er die ansehnlichen, oben erwähnten, dicht behaarten Stellen übersah, welche ich erst auf dem zusammengerollten, allerdings sonst kahlen, von ihm als relictum sceleti nostri corium bezeichneten und nach ihm (p. 445) weder dicht noch lang behaarten Überreste der von Adams mitgebrachten Körperhaut entdeckte, als ich denselben nicht ohne grosse Mühe auseinanderbiegen liess, was Tilesius offenbar nicht gethan hatte. — Auf dem Rücken scheinen übrigens, wie bei so vielen andern Thieren, die Haare eine namhaftere Länge erreicht zu haben und, wie die freilich rohe Boltunoff'sche Zeichnung angab, die borstenähnlichen Haare besonders hervorgetreten zu sein.

Was die nähere Beschaffenheit des Haarpelzes anlangt, so haben sowohl Boltunoff als Adams, ja selbst Tilesius, darüber keine genauern Angaben gemacht, wiewohl sie von längern, steifen und kürzern Haaren sprechen. Da die Haarbedeckung der Thiere, wenn sie auch an einzelnen Körpertheilen an Länge variirt, im Allgemeinen doch einen bestimmten, ge-

meinsamen Charakter auf dem ganzen Körper beibehält, so dürfte es nicht überflüssig sein, einige Bemerkungen über die Beschaffenheit der Haarbildung hinzuzufügen, so weit sie sich an unsern Mammuthresten wahrnehmen lässt.

Die auf den beiden oben erwähnten Stellen der im Museum der Akademie noch vorhandenen Reste der Haut des Rumpfes, in völlig intactem Zustande, auf je einem etwa handgrossen Flächenraume, wahrnehmbaren Haare des Mammuth, zwischen denen sich noch theilweis namhafte Reste der Erde befinden, worin das Thier ursprünglich lag[3]), bestehen aus einem sehr dichten, im Mittel 20 — 35 Millimeter lan-

3) Es muss hierbei bemerkt werden, dass in Sibirien die Leichen der grossen Pachydermen, worauf zuerst Hr. v. Baer hinwies, und worin Hr. v. Middendorff (Reise Bd. IV, Th. I, p. 29), so wie ich selbst, ihm zustimmten, keineswegs in reinem Eise, wie dies sehr viele Naturforscher noch jetzt annehmen, sondern in gefrornem Boden sich fanden, worin sie nach meiner Ansicht zur Herbstzeit versunken waren, als derselbe noch weich war, wie dies noch jetzt den lebenden Elephanten zuweilen begegnen soll (sieh Bericht üb. die Verhandl. der Königl. Akademie der Wissensch. zu Berlin, 1846, S. 221). Bekanntlich fiel das an der Lena gefundene Mammuth von einem 5 Sashen hohen Hügel herab, der aus zusammengefrornen (nach dem Geognosten Slobin, der den Ort, wo es sich befand, mit einem Begleiter von Adams aufsuchte) jüngern Thon mit etwas Sand vermischt bestand, wovon sich noch Spuren an den Resten des Mammuth der akademischen Sammlung finden. Die Mammuthleiche, deren Reste in Moskau aufgestellt sind, lag in zusammengestürzter Erde. Die den Resten des Wilui-Nashorns anhängende Erde ähnelt der des Mammuth. Schliesslich muss noch bemerkt werden, dass mein hochgeehrter College v. Baer mir schriftlich und mündlich mitzutheilen die Güte hatte: Er habe Middendorff vor seiner Reise gesagt: er möge nach der Lage des Adams'schen Mammuth sich erkundigen. Ihm (Hrn. v. Baer) sei unbegreiflich, wie es mitten im Eise gelegen habe und wenn es, wie Adams sagt, der Fall war, so müsse es Flusseis gewesen sein. Middendorff (a. a. O. S. 294) mache nun daraus Meereis, das gegen den Fluss nicht dahin gekommen sein könne.

gen, an manchen Körperstellen aber wohl noch längern [4]), auf den vorliegenden Hautresten eine 20 — 25 Millimeter hohe Schicht bildenden, gekräuselten, etwas verfilzten Wollhaar von brauner ins Schmutzig-gelbliche spielender Farbe, das sich etwas straff, wie sehr grobe Wolle, anfühlt. Zwischen diesem Wollhaar ragen, etwa ähnlich wie auf dem Rumpfe bei Hyrax, nur in weit reichlicherer Menge, zerstreute, zahlreiche dunkelschwarze 50 — 100 Millimeter lange, borstenähnliche, im trocknen Zustande leicht abbrechende Haare hervor. Die, allerdings kürzern Haare, welche das Ohr bedecken, wovon jedoch die obern, randständigen, länger sind als die andern, zeigen ein ähnliches Verhalten. Die auf dem untersten Theile der Haut des rechten Vorder- und Hinterfusses über den Zehen, auf sehr kleinen Stellen, befindlichen Haare erscheinen noch viel kürzer. Bemerkenswerth bleibt noch, dass die Haare auf der Mammuthhaut theils büschelförmig, theils zerstreut stehen. Schliesslich möchte ich jedoch keineswegs behaupten, dass die Haarbekleidung des Mammuth nicht noch reichlicher gewesen sein könne, als ich sie nach Maassgabe der oben beschriebenen Reste der Körperhaut schilderte.

Was die Mähne anlangt, welche dem Mammuth von Adams (a. a. O. p. 451) zugeschrieben und auch von Tilesius (ebd. p. 421, 444 und 482) vindizirt wird,

---

4) Wenn auch auf manchen Körpertheilen die Länge des Wollhaares grösser, vielleicht selbst bedeutend grösser, sein mochte als die oben angegebene, so erreichte dieselbe niemals $1\frac{1}{2}$ Fuss, wie bei Middendorff (Reise Bd. IV, Th. I, S. 277) steht. Eine solche Länge boten nach Adams (sieh unten) nur die Mähnenhaare, deren Länge Tilesius, mehr in Übereinstimmung mit den im Museum der Akademie vorhandenen, noch geringer angiebt.

worüber übrigens, sonderbar genug, Boltunoff in seiner Beschreibung schweigt, so beruht ihre Annahme theils auf Angaben von Adams (a. a. O. p. 351), theils auf Haaren, die viel länger als die gewöhnlichen, borstenartigen Körperhaare waren, so dass ihre Länge nach Adams bis zu der einer Arschin (= 0,71 Meter), nach Tilesius 1 Fuss 2 Zoll engl. betrug, mit welchem letztern Maasse die im akademischen Museum vorhandenen langen Haare besser übereinstimmen. Die Angaben von Adams sind in folgenden Worten enthalten: «Le mamouth a sur le col une longue crinière. Quand même je metterois en doute les rapports de mes compagnons de voyage, il est cependant évident, que les crins de la longueur d'une archine, qui se trouverent encore à la tête, aux oreilles et au col de l'animal, ont du necessairement appartenir à la crinière[5])». Das Mammuth besass allerdings, wie man nach Maassgabe der von Adams mitgebrachten und von ihm, wenn auch nicht auf den Ohren, wogegen die Behaarung des noch vorhandenen Ohres spricht, jedenfalls jedoch wohl auf dem Hinterkopfe und dem Halse gesehenen, bereits erwähnten, sehr langen Haare, deren man auch bei den in Moskau aufgestellten Resten einer Mammuthleiche fand, annehmen darf, auf den letztgenannten Theilen sehr lange und, im Verhältniss zu ihrer Länge, dickere und steifere Haare. Die im Museum der Akademie aufbewahrten, zu dieser Kategorie gehörigen längsten Borstenhaare besitzen eine Länge von $1'4^1/_2''$ engl. (= 0,42

5) In der Nähe des Halses des Mammuth, dessen Reste jetzt im Moskauer Museum sich befinden, wurden 7 englische Zoll lange, rothbraune Haare gefunden (Middend. Reise Bd. IV, Th. I, S. 273).

Meter) und bieten auffallend genug eine rothbraune, keine schwarze Farbe wie die steifen Körperhaare. Wenn wir aber den eben gemachten Mittheilungen zu Folge allerdings eine den Hinterkopf, Nacken und Hals einnehmende, mähnenartige Bekleidung dem Mammuth zuzuschreiben hätten, so fragt es sich doch, ob die Mähne eine auffallend dichte, streng abgesetzte, etwa wie beim Löwen war. Das Schweigen Boltunoffs über die Gegenwart einer Erscheinung, die in die Augen fallen musste, ebenso wie ein anderer Umstand gestatten Zweifel in Betreff der Gegenwart einer sehr dichten, stark abgesetzten Mähne. Am Hinterkopfe und Nacken dürfte sie namentlich nicht allzu dicht gewesen sein; ich möchte dies wenigstens aus folgenden Umständen schliessen: Am Schädel unseres Mammuthskelets, dessen obere Fläche wie die Seiten noch mit der natürlichen, jetzt zwar ganz kahl erscheinenden, bei genauer Betrachtung jedoch hier und da noch deutliche Spuren der Behaarung bietenden Haut bedeckt ist, woran noch die Augenlieder nebst einem vertrockneten Auge wahrgenommen werden, befinden sich als Fortsetzung des hintern Theiles der Kopfhaut zwei freie, nach hinten ragende Hautlappen, die offenbar den Hinterkopf und die Mitte des vordern Theils des Nackens zum Theil deckten. Eine nähere von mir angestellte Untersuchung derselben wies auf ihrer äussern Oberfläche porenähnliche, einen Durchmesser von einem Millimeter bietende, ziemlich im Quincunx stehende, 5 — 10 Millimeter von einander entfernte Einsenkungen der noch intacten, aufgetrockneten, feinrunzligen, kaum hie und da warzigen, also von der des asiatischen Elephanten verschiedenen Epidermis nach.

In einzelnen dieser Einsenkungen bemerkt man deutlich die wie Reste abgebrochener Theile erscheinenden Grundtheile mehrerer (ich zählte bis sieben), also etwa wie bei Rhinoceros tichorhinus, büschelständiger, steifer, braunschwarzer Haare von verschiedenem Durchmesser. Bei einzelnen dieser Haarreste, namentlich den dicksten, welche Theile der Mähne gewesen sein mögen, betrug der Durchmesser einen Millimeter, die meisten andern boten einen viel geringern. Stellenweis sind allerdings die dickern Haarreste nur 2—3 Millimeter von einander entfernt, ja es werden auf dem Hautstück selbst zahlreiche, nicht aus den genannten Vertiefungen hervorragende Haarreste bemerkt. Wenn also auch ohne Frage die Beschaffenheit der Haarreste des genannten Hautstückes auf die frühere Gegenwart sehr zahlreicher, langer, dicker Nackenhaare hinweist, so wird dadurch allerdings wohl das Vorhandensein, aber noch nicht eine sehr grosse Dichtigkeit einer Nackenmähne wahrscheinlich gemacht. Darf man die hinten am Kopfe, dann am Halse, sowie auf dem Nacken, über den Vorderbeinen und den Bauchseiten auf der von Lartet im Perigord in der Erde gefundenen Darstellung eines Mammuth (Compt. rend. d. l'Acad. d. Paris 1865. T. LXI, Ann. d. Sc. nat. Zool. 1865. Pl. XVI) angebrachten Striche als lange Haare deuten, so wäre nicht bloss eine Hals- und Nackenmähne vorhanden gewesen, sondern dieselbe hätte sich, etwa wie beim Bison, auch über die Vorderfüsse und Bauchseiten verbreitet, welche Meinung jedoch noch der Bestätigung bedarf. Dass übrigens selbst an den Füssen sehr lange Haare vorkamen, sah Hr. Magister Friedrich Schmidt an einem Mam-

muthfusse, den man aus dem Tschuktschenlande nach Irkutsk geschickt hatte. — In Betreff der Farbe des Mammuth stehen die Angaben mit einander im Widerspruche und lassen daher Zweifel obwalten. Boltunoff spricht von röthlichen Haaren, namentlich auf der Stirn und dem Bauche, ebenso auf den Augenbrauen. Adams (p. 442) berichtet, die Haut sei dunkelgrau und besitze röthliche Haare nebst schwarzen Steifhaaren. Tilesius (ebd. nota) bemerkt: Pilos longos atros equinis fere crassiores, superficie rufos et alios breviores, crispos, fere tenuiores, paulo lucidiores cum lanula intermixtos vidi.

Die sorgfältige Untersuchung der im Museum der Akademie noch vorhandenen Hautreste ergab folgende Resultate: Die oben beschriebenen Wollhaare sind auf dem Kopfe und auf den Beinen, an welchen Theilen sie seit 60 Jahren dem Lichte ausgesetzt waren, von hellbräunlicher, ins Gelbliche ziehender Farbe, dürften aber wohl von den Wollhaaren des Körpers hinsichtlich der Färbung sich ursprünglich nicht unterschieden haben. Auf den Resten der Körperhaut bieten die Wollhaare eine braune, mehr oder weniger ins Graue und besonders Schmutzig-gelbliche ziehende Farbe. Da die Reste der Körperhaut dem Lichte viel weniger ausgesetzt waren, weil sie auf einem zusammengerollten Hautstücke sassen, so dürfte ihre braune, dunklere Färbung der natürlichen nahe kommen, besonders da die Steifhaare noch ihre ursprüngliche Farbe zeigen, die gegenwärtige Farbe der viel hellern Kopf- und Beinhaare aber schon stark verblichen sein[6]). Früher, so namentlich auf dem lebenden

6) Für diese Annahme spricht auch, dass auf dem 12 Werschok

Thiere und den ganz frisch aus der Erde getretenen Leichen mögen allerdings die Wollhaare der Körperhaut eine noch intensivere, dunklere, vermuthlich mehr schwärzlich-braune Färbung gehabt haben, so viel man aus der Art und Weise der durch die nur sehr allmähliche Einwirkung des Lichtes verursachte Art der Verfärbung der braunen Säugethierhaare schliessen darf. Röthliche Wollhaare, von denen Adams spricht, habe ich nicht auffinden können. Was die kürzern oder längern Steifhaare anlangt, so sind die noch auf dem Ohre, dann auf einer Stelle der rechten Wange, sowie auf der Körperhaut befindlichen ohne Ausnahme dunkelschwarz, nur gegen die Spitzen hin schimmern manche ein wenig rothbraun. Die auf der Kopfhaut und Nackenhaut wahrnehmbaren Basaltheile der dicken (theilweis der Mähne?) angehörigen Steifhaare finde ich ebenfalls dunkelschwarz. An der Endhälfte können sie freilich rothbraun gewesen sein, wie Tilesius angiebt. Leider besitzen wir nur von sehr langen Haaren, die dem Halse oder dem Nacken angehört zu haben scheinen, zwei Bündel von rostbrauner Farbe, die ein solches Ansehen haben, dass dieselben zur Kategorie derjenigen Haare gehört haben können, die schon einige Jahre von der Leiche getrennt waren und theilweis vom Boden aufgelesen wurden oder an den schon einige Jahre dem Lichte ausgesetzten Stellen dersel-

---

(0,53 M.) langen, 6 Werschok (0,26 M.) breiten, im Comptoire zu Dudinka, einige hundert Werst unterhalb Turuchansk, befindlichen Stücke der Kopfhaut, welches der Juriak von dem von ihm angeblich an der Bucht des Tas 1864 gefundenen Mammuthe, nebst einem Stosszahne, abtrennte, 2½ Werschok (0,11 M.) lange, braune Haare stehen sollen. (St. Petersburger [Russische] Akademische Zeitung vom 5. Februar 1865, № 36.)

ben verblichen waren. Indessen können freilich auch die langen Haare stellenweis braun bis rostbraun, ja selbst rostroth, statt dunkelschwarz, gewesen sein. Die Zukunft, vielleicht schon das angeblich neu entdeckte Mammuth, wird diesen Zweifel lösen. Für jetzt können wir demnach die durch das überwiegende Wollhaar bewirkte Grundfarbe des Mammuth als eine schwärzlichbraune, aber durch die Steifhaare als dunkelschwarz (theilweis vielleicht selbst auch rostbraun oder gar rostroth (?) nach Maassgabe der wohl nicht ganz aus der Luft gegriffenen Boltunoff'schen Zeichnung und unserer längsten Mammuthhaare) melirte annehmen und die Haare des obern und seitlichen Ohrrandes als vorwaltend dunkelschwarz bezeichnen.

Die namhaftesten anatomischen Kennzeichen zur Unterscheidung des Mammuth liefert der Bau des Schädels. Mehrere dieser Kennzeichen, wie der die lebenden Elephanten an Länge übertreffende Schädel, namentlich die grössere Länge seines Zwischenkiefertheils, die schmale Grube zwischen den sehr weiten, viel längern Alveolen zum Ansatz der Rüsselmuskeln, der viel gewölbtere mit abgestumpfter Spitze versehene Unterkiefer, die mehr oder weniger spiralen, enormen Hauer, die durch zahlreichere Lamellen und ihre Stellung abweichenden Backenzähne sind bereits allgemein als solche anerkannt. Es lassen sich indessen die bereits bekannten Unterschiede theils noch genauer feststellen, theils durch viele neue Kennzeichen vermehren. Ich erlaube mir daher nachstehend sowohl die bereits bekannten, als auch von mir neu aufgefundenen, zwischen ihm und den lebenden, na-

mentlich dem asiatischen Elephanten bemerkbaren Unterschiede zusammenzustellen.

Der Schädel des Mammuth erscheint weit massiger und länger als der der lebenden Elephanten. Sein Oberkiefertheil (namentlich der von den Zwischenkiefern gebildete) ist im Vergleich zum eigentlichen Schädel, nach Maassgabe der enormen Hauer, länger als der Längendurchmesser des übrigen Schädels, viel länger, aber in der Mitte schmäler als bei den lebenden Elephanten. Der eigentliche Hirntheil des Schädels neigt sich übrigens noch weiter nach hinten als beim asiatischen Elephanten und tritt hinten stärker über den Condylen vor. Der breitere Hinterkopf bildet oben an den Seiten eine geringere Wölbung und ist daher oben weniger tief ausgeschweift. Das breitere Hinterhaupt bietet hinten jederseits eine sehr breite, ziemlich flache Grube zur Insertion der überaus kräftigen, breiten Nackenmuskeln. Die breitern Schläfengruben neigen sich stärker nach hinten, sind aber überdies auch auf der Oberseite des Schädels einander etwas mehr genähert. Die hintere Stirn- und Scheitelgegend erscheinen etwas stärker vertieft. Die Stirn bietet zwischen dem von massigern, an beiden Enden stark höckerartigen Augenbrauenbögen begrenzten Augenhöhlen eine grössere Breite. Der vordere Augenbrauenhöcker (Thränenbeinhöcker) ist am Ende gewöhnlich zweilappig. Auch die halbmondförmige Nasenöffnung dehnt sich mehr in die Breite aus. Die weniger horizontalen Jochbögen steigen etwas schief von unten nach oben. Die langen, mit enormen Alveolen für die Hauer versehenen Zwischenkiefer sind in der

Mitte ihrer äussern Fläche stark ausgeschweift und daher dort schmäler, treten aber mit ihren erweiterten vordern Enden stark nach aussen etwas winklig vor. Die sehr weiten, anfangs stark mit der Convexität nach innen gebogenen, aussen concaven, dann mit ihrem vordern Theile nach aussen gekrümmten, ungemein stark gewölbten, sehr weiten Hauer-Alveolen derselben liegen einander mit den obern Innenflächen so nahe, dass sie sogar mittelst derselben unten spitzwinklig convergiren und auf der Oberseite des Schädels eine längliche, aber sehr langgezogene, unten dreieckige, schmale, gleich tiefe, nur vorn etwas erweiterte Grube für die Insertion der obern Rüsselmuskeln zwischen sich lassen. Die mehr oder weniger, nicht selten ziemlich stark spiralen, massigen Hauer sind anfangs, wie die Alveolen nach innen gebogen, innen convex, aussen concav; sie divergiren, nachdem sie bei ihrem Austritt noch einen spitzen Winkel gebildet, stark nach aussen, krümmen sich dann, nachdem sie sich noch stärker nach aussen gewendet, gleichzeitig nach oben, während sie sich mit ihrem Endtheil, oder wenigstens mit ihrer Spitze, nach hinten richten. — Die meist in der Mitte breitern, an der Aussen- und Innenfläche meist stärker gekrümmten, und daher sehr convexen, wie schon oben bemerkt, besonders bei den ausgewachsenen Individuen, aus einer grössern Zahl von schmälern Platten, als bei den noch lebenden Elephantenarten, gebildeten *Backenzähne*, stehen meist senkrechter und besonders vorn paralleler. Der vorderste Theil derselben liegt übrigens dem hintersten (basalen) Drittel der Hauer-Alveolen gegenüber. —

Die sehr gewölbten Äste des dickern, stärker bogenförmigen *Unterkiefers* bieten an ihrer sehr convexen Symphyse einen breiten, ovalen, stark bogenförmigen, mit niedrigen, stumpfen Seitenrändern versehenen, centralen, fast hufeisenförmigen Ausschnitt, unter dem ein mehr oder weniger dicker, an den Seiten bogig eingedrückter, am Ende angeschwollener, fast hakenförmiger Fortsatz hervorragt.

In Bezug auf die Knochen, welche das Skelet des Halses, Rumpfes und der Glieder bilden, geht schon aus den Bemerkungen von Tilesius hervor, dass die genannten Körpertheile im Allgemeinen beim Mammuth kräftiger, dicker und theilweis breiter erscheinen.

Den *Halstheil* der Wirbelsäule, dessen vorderstes Ende etwas unter dem nach hinten geneigten Hinterhaupte liegt, finde ich dem des asiatischen Elephanten zwar im Ganzen ähnlich, jedoch bietet er auch einige Unterschiede. Der *Atlas* erscheint grösser, besitzt namentlich einen kräftigern Körper. Der *Epistropheus* ist zwar ebenfalls grösser, sein Körper erscheint jedoch kürzer. Die übrigen Halswirbel besitzen, sonderbar genug, kürzere Körper und weniger entwickelte obere Dornfortsätze als beim asiatischen Elephanten.

Die kräftigern *Rückenwirbel* bieten meist stärker gerundete Körper, so dass nur die vordern mässig, die hintern dagegen gerundet und nur unmerklich zusammengedrückt erscheinen. Die Dornfortsätze der vordersten Rückenwirbel sind kräftiger, namentlich dicker, was auf ein kräftigeres Nackenband und stark entwickelte vordere Rückenmuskeln schliessen lässt. Die

Dornfortsätze der *Lendenwirbel* bieten dagegen eine geringere Länge, so dass man wohl annehmen darf, der Widerrist sei beim Mammuth höher als beim asiatischen Elephanten und vom niedrigern Hinterrücken stärker abgesetzt gewesen. — Aus der Zahl der *Schwanzwirbel* sind nur die acht vordersten vorhanden, wie bereits oben bemerkt wurde. Sie ähneln denen des Elephanten, erscheinen aber etwas dicker. — Die *Schulterblätter* zeigen zwar den Typus der bei den lebenden Elephanten vorhandenen; nur finde ich sie etwas länger, am hintern obern Winkel kürzer, und am obern Rande weniger ausgeschweift. Die *spina scapula* nebst dem kurzen *processus coracoideus* sind dicker. Die *fossa suprascapulata* erscheint breiter, die *infrascapulata* zwar länger, aber hinten und unten etwas schmäler. Der *hintere Fortsatz* der *Schultergräte* ist ansehnlicher. — An den breitern und in allen Theilen dickern *Oberarmen* sind die vordern, über den Condylen befindlichen Gruben flacher und breiter und alle Leisten stumpfer und dicker, alle Höcker aber stärker angeschwollen. — Die *Ulna*, wie der *Radius*, erscheinen gleichfalls nebst allen ihren Theilen breiter, massiger und dicker und mit breitern, aber weniger tiefen Gruben versehen. Die vordere Grube der *Ulna* zeigt übrigens längliche Muskeleindrücke. Ihr oben etwas schmälerer, besonders oben und innen dickerer, massiverer *Ellenbogenhöcker* besitzt eine mehr dreieckige Gestalt. — Das genaue Verhalten der andern *Knochen des Vorderfusses*, da sie meist noch mit Haut bedeckt sind, habe ich nicht ermitteln können. Die Mittelhand und Zehenknochen sind, so viel ich bemerken konnte,

auffallend breiter und dicker als beim asiatischen Elephanten. — Das *Becken* erscheint im Verhältniss flacher und, besonders vorn in der Schaambeingegend, breiter. Die Darmbeine stehen etwas weiter auseinander. Die Sitzbeine sind hinten und oben tiefer ausgebuchtet, die Ausbuchtung selbst aber bietet in der Mitte einen Höcker. An den Seitenflächen der Sitzbeine bemerkt man eine hintere und vordere Grube. Die vor dem innern, stärkern Ausschnitt der Gelenkpfanne befindliche Grube ist tiefer. Die Schaambeinfuge tritt weniger vor. Die äussern Ecken der Schaambeine zeigen eine grössere Dicke. — Die kräftigen *Oberschenkel* erscheinen dicker und breiter, besonders in der Mitte, während sie vorn ziemlich abgeplattet sind. Der Schenkelhals ist breiter und oben weniger ausgeschnitten, der Trochanter dicker, die hintere Grube über den Condylen flacher und breiter. — Die Unterschenkel bieten gleichfalls eine grössere Dicke und Breite. Die hintere Grube des *Schienbeins* ist flacher und breiter. — Das dickere Wadenbein (fibula) liegt dem Schienbein näher. — Die Mittelfuss- wie die Zehenknochen der Hinterfüsse sind, wie die homologen Theile der Vorderfüsse, breiter und dicker.

Den vorstehenden Mittheilungen zu Folge würde demnach hinsichtlich des äussern Baues das Mammuth vorzugsweis durch seine plumpere Gestalt, seine (jedoch nicht sehr viel) bedeutendere Grösse, seinen längern Kopf, seine breitere Stirn, sehr kleine (0,265 M. lange), dicht behaarte, Ohren, spiralige, grössere Hauer, noch inniger als bei den lebenden Elephanten verbundene Zehen, so wie den dicht mit braunem

Wollhaar und zerstreuten, aber reichlichen, am Halse längern, wie es scheint, eine Art Mähne bildenden, borstenähnlichen, dunkel schwarzen Haaren bedeckten Körper von den lebenden Elephanten sich unterschieden haben.

(Aus dem Bulletin, T. X, p. 93 — 111.)

$\frac{8}{20}$ März 1866.

Zur Lebensgeschichte des Mammuth, von J. F. Brandt.

Im vorstehenden Aufsatze wurde das Mammuth (russisch Mamont [1]) nach seinen äussern Kennzeichen und dem Baue seines Skelets im Vergleich mit den lebenden Elephanten, namentlich dem asiatischen geschildert. Es ergab sich dabei, dass dasselbe, wie auch schon frühere Naturforscher allgemein annahmen, im Wesentlichen ein Elephant gewesen sei, der sich aber von den andern Elephanten durch gewisse, im vorstehenden Aufsatze genauer angegebene, so auffallende Kennzeichen unterschied, dass er, wenigstens nach dem jetzigen Maassstabe unserer Kenntnisse, für eine besondere Art (*Elephas primigenius* Blumenbach) anzusehen ist.

Wir werden demnach nicht fehlgreifen, wenn wir dem Mammuth im Wesentlichen die Lebensweise der Elephanten vindiciren. Für seine auch den andern Elephanten zukommende Geselligkeit spricht das häu-

1) Das Wort Mammuth ist aus dem russischen Mamont entstanden, welches wohl einer der Sprachen des finnischen Stammes seinen Ursprung verdankt, wie ich später in meiner Monographie näher erörtern werde.

fige Vorkommen seiner Reste an ein und denselben Orten. Dass es die Nähe der Gewässer, wie die Elephanten, geliebt habe, dürfen wir daraus schliessen, dass seine Reste, darunter im Hochnorden Asiens selbst ganze Leichen, häufig an Ufern von Flüssen oder von andern Gewässern gefunden und von ihnen losgespült wurden. Die Ufer der Gewässer wählte es, wie die Elephanten, aus leicht erklärlichen Gründen zum Aufenthalt. Dieselben lieferten ihm nämlich nicht nur die gehörige Menge Wasser zum Trinken und Baden, sondern boten gleichzeitig eine üppigere Vegetation. Die Letztere bestand indessen, nach Maassgabe der climatischen Verhältnisse seiner Wohnorte, keineswegs, wie die der in tropischen, oder wenigstens subtropischen Gegenden gegenwärtig lebenden Elephanten, aus tropischen oder subtropischen Vegetabilien, sondern aus Pflanzen des Nordens oder der gemässigten Himmelsstriche. Wie die diluvialen und alluvialen Fundorte seiner Reste in nördlichen und mittlern Breiten, so wie seine dichte, zur Ertragung kälterer Temperaturen geeignete Haardecke und die mit ihm gleichzeitig in denselben Ländern vorhanden gewesenen, noch jetzt lebenden Thiere, wie die Edelhirsche, Renthiere, Wildschweine u. s. w. zeigen, war nämlich das Mammuth kein tropisches Thier. Man darf übrigens wohl der Ansicht sein, da, wie man behauptet, der Mageninhalt einer in Nordamerika gefundenen Leiche eines den Elephanten nahe verwandten, ebenfalls bereits ausgestorbenen Thieres (eines *Mastodon*), aus Resten einer dort noch vorhandenen Tannenart bestand, da ferner der Verfasser dieses Aufsatzes in den Höhlen der Backenzähne des steten Begleiters des Mammuth in ver-

schiedenen Ländern, des büschelhaarigen Nashorns (*Rhinoceros tichorhinus*), Reste von Zapfenbäumen bemerkte, da endlich, wie mein College, Prof. Mercklin, am hiesigen Orte sah, ein asiatischer Elephant die ihm vom Publicum gebotenen Tannenzweige mit Appetit verzehrte, dass die Mammuthe gleichfalls, wenigstens zum Theil, vielleicht selbst grösstentheils, von Zapfenbäumen sich genährt haben möchten. Es ist jedoch wichtig, eine solche Vermuthung noch durch directe Erfahrungen zu bestätigen und die Pflanzen speciell auszumitteln, wovon sich das Mammuth ernährte, da aus solchen Beobachtungen auch Folgerungen in Bezug auf die frühern climatischen und vegetativen Verhältnisse der Gegenden zu ziehen sind, in welchen, wenn auch nur als Wanderer, wie die Rennthiere, die Mammuthe leben konnten oder wirklich lebten. Von der frühern Meinung, dass nach Maassgabe der Elephanten der Jetztwelt, die Mammuthe nicht im Norden, sondern im Süden gelebt hätten, so dass ihre Reste von dorther durch die Flüsse nach Norden gebracht worden seien, ist man gegenwärtig zwar meist zurückgekommen, indessen erscheint es doch wünschenswerth, selbst für die Ansicht, dass die Mammuthe zu den Thieren der mittlern und nördlichen Breiten gehörten, noch mehr Stützpunkte zu finden. Namentlich wäre es erforderlich, näher auszumitteln, wie weit sie sich unter frühern, vermuthlich andern climatischen Verhältnissen im Norden Asiens polwärts verbreiten konnten oder verbreiteten, da man ihre Reste gerade dort, namentlich im ganzen Norden Sibiriens, selbst auf den dem Nordsaume desselben benachbarten Inseln, in grosser Menge angetroffen hat, wo

sie jetzt keine gehörige Nahrung fänden. Eine besondere Wichtigkeit werden daher die im Norden Sibiriens aufzufindenden Leichen von Mammuthen bieten, die im dortigen stets gefrorenen Boden (nicht im reinen Eise) stecken und durch Gewässer oder Erdfälle an Orten zu Tage treten, wo gegenwärtig Mammuthe nicht mehr leben könnten, wie an den untern Stromgebieten des Ob, des Jenisei, der Lena und anderer grosser Flüsse Sibiriens. Sie werden aber, wenn man das Glück hat, sie wohl erhalten anzutreffen, nicht bloss hinsichtlich des Inhalts ihres Magens und Darmes für die oben berührte Ansicht belangreich sein, sondern auch einerseits zur Kenntniss des innern anatomischen Baues, namentlich der gänzlich unbekannten Weichtheile des Mammuth, beitragen, andererseits durch die aufrechte oder liegende Stellung, welche seine Leichen im gefrornen Boden einnehmen, den sichern Beweis liefern können, ob das Thier nach Maassgabe der erstgenannten Stellung sich lebend am Fundorte seiner Leiche befand, oder ob die Leiche, wenn ihre Lage eine liegende ist, entweder durch Wasser oder ein anderes Ereigniss (einen Erdsturz) an ihren Fundort gebracht sein konnte. Fälle von in aufrechter Stellung gefundenen Mammuthleichen sind mehrere bekannt und von mir bereits in einem an Hrn. v. Humboldt gerichteten Sendschreiben (*Bericht ü. d. z. Bekanntmachung geeigneten Abhandl. der Königl. Preuss. Akad. d. Wissensch. a. d. Jahre 1846, S. 224 ff.*) aufgeführt. Sie waren es, die in Verbindung mit der Ansicht, dass wohlerhaltene, mit unverletzter Haut und festsitzenden Haaren versehene Leichen nicht geschwemmt sein könnten, mich bereits a. a. O. veranlassten die An-

sicht auszusprechen, die wohl erhaltenen Mammuthleichen seien an ihrem Fundorte selbst (den Flussufern) im Schlamme versunken[2]), dann aber noch mehr von den Flüssen mit Schlamm bedeckt worden, worauf sie sehr bald darnach einfroren, was natürlich nur im Herbst, und in Folge eines bald eingetretenen anhaltenden Frostes geschehen konnte. Ein harter darauf folgender Winter that das Übrige, während der kalte Schlamm, womit sie im nächsten Frühling und im weitern Verlaufe der Zeit bedeckt wurden, sie gegen das Aufthauen schützte[3]). Später auf meine Veranlassung von Seiten der Akademie aus Ostsibirien eingezogene Nachrichten enthalten unter andern den Satz: dass die Leichen der Mammuthe stets in aufrechter Stellung in gefrornem Boden gefunden worden seien.

---

2) Merkwürdig genug soll in Sibirien eine Sage herrschen, die Mammuthe lebten im Schlamme, worin sie versänken und stürben (Isbrand Ides *Gesandtschaftsreise nach China*, *Cap. 6 u. 20*), eine Sage, die auf meine Theorie hindeuten würde.

3) Osw. Heer in seiner ausgezeichneten *Urwelt der Schweiz* meint (S. 545): «Die in Sibirien mit Haut und Haar bis auf unsere Tage erhaltenen, in Eis eingefrorenen Mammuthe seien vielleicht auf dem Eis verunglückt, in Gletscherspalten gefallen und in diesem uralten Eiskeller durch alle Jahrtausende aufbewahrt worden». Nach Maassgabe der geologischen Verhältnisse der Schweiz erscheint eine solche Ansicht plausibel, auch fand sie vielleicht vor Jahrtausenden dort Anwendung, obgleich die speciellen Nachweise fehlen und man sich schwer vorzustellen vermag, dass die Mammuthe die Gletscher betraten. Für Sibirien kann indessen die Theorie des berühmten Züricher Naturforschers keineswegs gelten. Dort wurden die wohl erhaltenen Mammuthe nicht in reinem Eise, sondern in stets gefrornem Boden angetroffen, der als schlammiger, alter Uferabsatz von Gewässern anzusehen ist, welche denselben später wieder losspülten und so die Leichen mehr oder weniger bloslegten. Noch niemals entdeckte man dort Mammuthleichen in Fels- oder Eisspalten. Überhaupt wurden an ihren bisherigen Fundorten weder früher, noch gegenwärtig vorhandene Gletscher bis jetzt nachgewiesen.

Sie sprechen also für meine Theorie der Entstehung der im gefrornen Boden steckenden, noch wohl erhaltenen, nicht geschwemmten (liegenden) Mammuthleichen, woraus zu folgern ist, dass die Mammuthe, deren Leichen nicht transportirt wurden, sondern intact seit dem Tode der Thiere, denen sie angehörten, noch in ihrer normalen Lage (d. h. in aufrechter Stellung) sich befinden, an ihrem Fundorte lebten. Da nun aber gerade die intacten Leichen in so nördlichen, gegenwärtig so vegetationsarmen, öden Gegenden vorkommen, wo so grosse Thiere, wie die Mammuthe, heut zu Tage weder die gehörige Menge, noch die für sie geeignete Nahrung finden könnten, so darf man wohl daran denken, dass das Klima des hohen Nordens von Sibirien früher ein anderes, namentlich ein solches gewesen sein dürfte, welches eine reichlichere Vegetation, namentlich eine weit grössere Ausdehnung der Wälder nach Norden, gestattete. Das frühere Vorhandensein einer selbst nur der der südlichern gemässigten Zone entsprechenden Temperatur zur Zeit des Einfrierens der von lebenden Individuen herrührenden Mammuthleichen darf indessen deshalb nicht angenommen werden, da die Mammuthe sonst nicht hätten einfrieren und gefroren bleiben können. — Was die liegend gefundenen Leichen anlangt, so werden sie als solche zu betrachten sein, welche entweder aus ihrem natürlichen Fundorte durch Erdstürze (wie namentlich selbst das von Adams beobachtete) oder Unterwaschungen losgerissen oder durch Fluthen eine sehr kurze Strecke transportirt wurden. Skelete oder Knochen von Mammuthen oder stark beschädigte, in liegender Stellung gesehene Leichen oder Reste derselben, wie das von

Middendorff (Reise) gefundene, von erdigen Resten der Weichtheile (Mulm) umgebene Skelet, können allerdings mehr oder weniger weit geschwemmt sein.

Die Mammuthe scheinen früher ursprünglich in Nordasien zu Hause gewesen zu sein, wo auch, wie bemerkt, ihre meisten und am besten conservirten Reste vorkommen, ja in solcher Menge sich finden, dass die Stosszähne des Mammuth seit weit mehr als hundert Jahren einen bedeutenden Theil des im Handel vorkommenden Elfenbeins ausmachen. Aus Asien scheinen die Mammuthe zur Zeit, als der Norden dieses Welttheiles kälter wurde und in Europa (wohl in Folge der eingetretenen Eisperiode seines Nordens) die für südliche Breiten passenden Anoplotherien, Palaeotherien, Affen u. s. w. ausgestorben waren, nach Westen allmählich vorgedrungen zu sein und sich über Russland, Polen und Deutschland bis England, Frankreich und die Schweiz, ja selbst bis Oberitalien, nach Maassgabe ihrer Reste, verbreitet zu haben, so dass es eine lange Zeit gab, während der die Verbreitung der Mammuthe von Nordasien bis in die genannten Länder sich erstreckte. Dass man Reste der Mammuthe in alluvialen und diluvialen Schichten Europas und Sibiriens antrifft, ist zwar bekannt, dessenungeachtet werden neue Funde von Mammuthleichen manche wünschenswerthe Ergänzungen in Bezug auf die sie umgebenden Erdarten bieten. Auch die in der Nähe ihres Fundortes oder in denselben Erdschichten mit den Mammuthleichen vorhandenen, vegetabilischen Reste versprechen noch manche Aufklärungen nicht nur für die nähere Bestimmung der Nahrungsstoffe des Mammuth, sondern auch für die Flora der Vorzeit.

Wann die Mammuthe ausstarben, lässt sich historisch nicht nachweisen. Selbst die sibirischen Sagen, so weit wir sie kennen, berichten gewöhnlich nur von einem unter der Erde lebenden Mammuth und gründen sich wohl auf Funde von Mammuthleichen. Eine von Bell (*Travels T. II. p. 148*) mitgetheilte Sage spricht freilich von zwar lebenden, aber nur in der Morgendämmerung sichtbaren Mammuthen. Noch eine, die Erman (*Reise Abth. I. Bd. I. S. 711*) nach Aussage der Jukagiren anführt, deutet darauf hin, dass die Vorfahren dieses Volkes mit grossen Thieren (worunter wohl Mammuthe und Nashörner zu verstehen sind), die aber irrthümlich als riesige Vögel von ihnen bezeichnet wurden [4]), um den Besitz des Landes gestritten hätten. In den bekannten ältesten chinesischen Schriftstellern sind Sagen von unter, nicht aber über der Erde lebenden Mammuthen vorhanden. Die ganze griechische und römische Literatur kennt durchaus keine europäische oder nordasiatische behaarte Elephanten. Dass der Odontotyrannus der alten Griechen kein Mammuth gewesen sei, habe ich umständlich nachgewiesen (*Bullet. sc. 3me sér. T. III. p. 335*).

In Frankreich (im Perigord) hat indessen Hr. von Vibraye auf einem fossilen Geweihstücke eines Rennthiers die Darstellung eines Kopfes, und Hr. Lartet auf einer fossilen Elfenbeinplatte die nicht ganz vollständige Figur eines Elephanten gefunden, die beide auf das Mammuth sich beziehen und auf das dortige frühere Vorhandensein eines alten, mit steinernen Waf-

4) Die Oberschädel der fossilen Nashörner (*Rhinoceros tichorhinus*) deuten sie nämlich als Köpfe, die Hörner derselben aber als Krallen des fraglichen Riesenvogels.

fen und Geräthen versehenen Volkes hinzuweisen scheinen, welches die Mammuthe nicht nur kannte, sondern sogar darstellte und vermuthlich jagte. Was dies für ein Volk gewesen sei, ist jedoch gänzlich unbekannt. Möglicherweise gehörte es zum iberischen oder ligurischen Stamme, die beide noch vor den Celten in Frankreich lebten.

Überhaupt waren die Mammuthe mit den büschelhaarigen Nashörnern (*Rhinoceros tichorhinus*) diejenigen Glieder der grossen europäisch-asiatischen Thierwelt, welche zuerst, noch vor dem Riesenhirsch (*Cervus megaceros*) und dem Stammvater unseres gezähmten Rindes (*Bos primigenius*) verschwanden, ja zum Theil wenigstens vom Menschen vertilgt wurden, dem sie eine reichliche Quelle von Nahrung verschafften. Ob die Mammuthe früher in Europa oder Asien untergingen, lässt sich wenigstens zur Zeit nicht einmal andeuten.

Dass die Vertilgung der Mammuthe, wie die der Dronte, der Steller'schen Seekuh, des grossen Alk u. s. w., durch Menschen bewirkt worden sei, scheint auf den ersten Blick nicht recht glaublich, namentlich wenn sie mittelst Feuersteinwaffen hätte geschehen sollen, da die Mammuthe in Frankreich zu einer Zeit untergegangen zu sein scheinen, als die dortigen alten Bewohner noch keine Metallwaffen kannten. Bedenken wir indessen, dass man nicht bloss in der Gegenwart in Ostindien und auf Ceylon, sondern auch in Afrika, im Lande der Hottentotten, Elephanten in Gruben fängt, dass man ferner im alten Päonien, wie auch im alten Germanien, die wilden Ochsen in Gruben fing, so könnten auch sehr wohl die alten Bewohner

Galliens u. s. w. sich möglicherweise dieser Methode zum Fang der Mammuthe bedient haben.

—

Anhang.

Nachdem bereits die Correctur der beiden vorstehenden Aufsätze vollendet und die von mir componirte Tafel, welche das Mammuth darstellt, schon fertig abgedruckt war, erhielt ich durch eine Abhandlung, welche Hr. Schtschukin für das von Hrn. Michailow herausgegebene Journal *Naturalist* (Натуралистъ) eingereicht hat, eine Nachricht über dasjenige Mammuth, dem der Fuss angehörte, welchen, wie oben bemerkt wurde, Hr. Magister Schmidt in Irkutsk sah. Zu Folge einer mündlichen Mittheilung, welche der damals in Irkutsk lebende, jetzige Erzbischof von Jaroslaw (Nil) Hrn. Schtschukin machte, wurde dasselbe von einem Geistlichen gefunden, der dem genannten hohen geistlichen Würdenträger darüber berichtete und ihm gleichzeitig einen Fuss des Thiers nach Irkutsk einsandte. Die Mammuthleiche lag unter einer dicken Erdschicht an einem Flusse und war vom Ufer desselben durch Wasser losgespült worden, so dass ein Theil des Ufers nebst dem Mammuth herunterstürzte. Die fragliche Mammuthleiche zeigte vom Halse bis zum Schwanze eine rothbraune Mähne, deren Haare sehr dick und barsch waren und bis zu den Knieen derselben herabhingen. Die den Kopf bedeckenden Haare hatten eine braune Farbe, eine Länge von zwei Werschock (= 98 Millim.) und fühlten sich weich an. Der Gegenwart eines Rüssels geschah keiner Erwähnung. Die zwischen den Zähnen gefundenen

Mélanges biologiques

Brandt, Mammuth

Gez. auf Stein v. W. Pape.

Lith. Anst. v. N. Broese.

ELEPHAS primigenius Blumenb.

Gez. auf Stein v. W. Pap.

Lith. Anst. v. A. Brüsse

Futterreste sollen aus Baumtheilen bestanden haben. — Auch in Jakutsk hörte Schtschukin, dass das Mammuth eine lange Mähne besitze. — Betrachte ich unter Zuziehung der eben gemachten Mittheilungen die von mir gelieferte Figur des Mammuth, so wäre an derselben die Mähne, besonders auf dem Halse und Rükken, als länger zu denken und müsste nach unten bis zu den Knieen reichen. Ebenso würde ihr keine schwarze, sondern eine rothbraune Farbe zukommen.

(Aus dem Bulletin, T. X, pag. 93 — 118.)

$\frac{14}{26}$ December 1865.

Studien im Gebiete der Thermophysiologie, von Prof. Dr. A. Walther in Kiew.

(Mit 1 Tafel.)

Die hier mitgetheilten Untersuchungen sind eine Fortsetzung der in Dubois und Reichert's Archiv 1865, Heft 1 gedruckten. Wie jene auf Beobachtungen fussen, welche im Winter 1863 — 1864 gemacht wurden, so gründen sich diese auf die Arbeit des Winters 1864 — 1865. Sie sind ebenfalls in der Absicht unternommen, das Problem der Erhaltung der Eigenwärme des Thieres mittelst Wärmeinanition zu studiren. Die von mir früher schon (Virchow's Archiv 1862, Современная Медицина 1862, Reichert und Dubois's Archiv l. c.) mitgetheilten Erfahrungen lassen es wünschenswerth erscheinen, die damit gewonnenen neuen Thatsachen für die Erforschung dieses Abschnitts der Physiologie der thierischen Wärme zu verwerthen, welcher gegenwärtig, seit der allgemeinen Anerkennung der Lehre Lavoisier's von dem Ursprunge der thierischen Wärme, der wichtigste zu sein scheint.

Durch welche Mittel bewirkt die Natur diese Regulirung der Wärmebilanz, und in welchen Grenzen ist diese Regulirung thätig? Diese Frage scheint leichter

löslich, wenn man den Wärmeverlust in seiner Hand hat. Damit diese Wärmeentziehung einigermaassen messbar werde, muss man nicht verschiedene Thiere zur Beobachtung wählen, sondern wo möglich ein und dasselbe Thier. Ich wenigstens kann nur damit zufrieden sein, diesem Princip gefolgt zu sein und nicht das Verfahren des Hrn. Jacoby (gegenwärtig Prof. in Kasan) angenommen zu haben, welcher seine Untersuchungen an verschiedenen Thieren zu gleicher Zeit machte. Freilich hat Hr. Jacoby nur die Phänomenologie der Abkühlung (er nennt das uneigentlich das Erfrieren, замерзаніе) studirt, ohne, wie ich, die Absicht gehabt zu haben, aus ihr den Mechanismus der Wärmeregulirung zu erkennen (Мед. Вѣстникъ 1864).

Ehe man aber zu quantitativen Untersuchungen der Wärmestatik übergehen kann, ist die bisher so unerforschte Phänomenologie der Abkühlung noch genauer zu studiren. Dieses ist in gegenwärtiger Abhandlung geschehen. Sie umfasst: 1) Untersuchungen über den Einfluss der Schwankungen der Wärme des Thieres auf das Herz, 2) Untersuchungen über die normale Abkühlungscurve der Kaninchen. Meine Beobachtungen sind auch dieses Mal ausschliesslich an Kaninchen gemacht.

Zu ersterer Untersuchung hat mich der schon in Reichert und Dubois's Archiv 1865 ausgesprochene Satz bewogen, welcher seinerseits auf positiven Beobachtungen fusst, dass je mehr das Thier einem todten ähnlich ist, desto langsamer es erkaltet. Diese Erscheinung kann man zweierlei Gründen zuschreiben: 1) einer Veränderung der Wärmeemission, 2) der Verlangsamung der Saftbewegung. Es wurde darauf hingewiesen, dass ein Conglomerat von mehr oder we-

niger abgeschlossenen, mit Flüssigkeiten gefüllten Räumen, als welches ein todtes Thier zu betrachten ist, die Wärme nur sehr langsam abgeben kann, was natürlich sich sogleich ändert, sobald diese eingeschlossenen Flüssigkeiten durch das Herz in Bewegung gesetzt werden. Was die Emission der Wärme betrifft, so ist schon längst von den Physiologen darauf hingewiesen, dass die Kälte die Haut und die Capillaren zusammenzieht und dadurch den Unterschied zwischen dem abkühlenden Medium und der Wärme des Thieres, also die Schnelligkeit der Abkühlung und ausserdem die Verdunstungsfläche der in der Haut circulirenden Flüssigkeit vermindert.

Die Emissionsfähigkeit der Haut zu untersuchen, fehlten mir bisher die Apparate, und deshalb habe ich diese Seite der Frage nicht berücksichtigt, was aber hoffentlich bald geschehen wird.

Dagegen war mir die genauere Erforschung des Einflusses der Wärme aufs Herz zugänglich. Es handelte sich zuerst darum, den Einfluss der Wärmeentziehung auf das ausgeschnittene Herz zu untersuchen. Das konnte natürlich nur am Amphibien-Herzen geschehen. Ich habe Frosch- und Schildkrötenherzen untersucht.

Die genannten Amphibien-Herzen wurden in ein Glas gesetzt, welches mit Kork geschlossen war, so dass ein Thermometer mit seinem Gefäss sich im Glase befand und die Wärme der Luft im Glase zu messen gestattete. Der Rand des Korkes war eingeschnitten, so dass die Luft im Glase nicht abgesperrt war; das Glas wurde in Schnee oder in Kältemischung gesetzt und der Herzschlag mit gleichzeitiger Thermometer-

beobachtung gezählt. Ich setze eine von diesen Beobachtungen hierher.

14. (26.) October.

Das Herz N° 1 hat in der Minute

32	Schläge.	Wärme	im	Glase	+ 17°	C.
16	»	»	»	»	15	»
12	»	»	»	»	13	»
9	»	»	»	»	12	»
8	»	»	»	»	10	»
8	»	»	»	»	9	»
8	»	»	»	»	8	»
8	»	»	»	»	7	»
8	»	»	»	»	6	»
8	»	»	»	»	5	»
12	»	»	»	»	6	» (das Glas aus der Kältemischung genommen).
12	»	»	»	»	7	»
14	»	»	»	»	8	»
16	»	»	»	»	9	»
18	»	»	»	»	10	»
20	»	»	»	»	11	»
22	»	»	»	»	12	»
24	»	»	»	»	13	»
25	»	»	»	»	14	»
28	»	»	»	»	15	»

In derselben Zeit schlug das Herz N° 2, welches der Zimmertemperatur + 18° C. ausgesetzt war, 24 mal in der Minute.

Die anfängliche Zahl der Herzschläge variirte in anderen Versuchen; sonst blieben sich die Verhältnisse und Resultate gleich.

Das Resultat aus diesen Versuchen ist also folgendes:

1) Bei allmählicher Wärmeentziehung nimmt die Zahl der Herzschläge ab bis zu etwa 8 Schlägen. Die Abnahme der Frequenz bildet eine anfangs steile, dann weniger schnell herabgehende Curve. Bei 8° wird die Curve eine gerade, der Abscisse parallele, und steigt dann noch viel steiler als früher in die Höhe. 2) Bei der Wiedererwärmung entspricht eine gegebene Wärme des Medii einer grössern Anzahl von Herzschlägen als bei der Erkältung. 3) Die Verlangsamung des Herzschlages geschieht auf Kosten der Herzpause, indem die Dauer der Contractionen wächst.

Bei 8 Schlägen in der Minute gleicht die Contraction des Herzens den Bewegungen eines Mollusks, wobei die Pause kaum wahrnehmbar ist. Es findet also, was ich in Berücksichtigung des Folgenden besonders zu urgiren für nöthig finde, zu keiner Zeit eine Zunahme der Herzfrequenz bei allmählicher Abnahme der Wärme im Glase statt.

Die nun folgenden Wahrnehmungen am Herzen beziehen sich auf nicht ausgeschnittene Herzen. Ehe ich aber an die Beschreibung der Versuche gehe, muss ich einige Worte über ihre Methode und ihren Zweck sagen. Diese Versuche hatten zum Zweck, einen möglichst stricten Beweis für den Einfluss des Herzens auf die Wärmeregulirung zu liefern. Dazu dienten vergleichende Beobachtungen am Herzen des Susliks und des Kaninchens.

In einer frühern Abhandlung (Reichert und Du-bois's Archiv l. c.) habe ich gesagt, dass die Wärmeemissionsthätigkeit des Susliks viel grösser ist, als

die des Kaninchens, dass ersteres viel schneller erkaltet, als ein Kaninchen unter gleichen Verhältnissen. Da es nicht wahrscheinlich ist, dass ein so lebhaftes, bewegliches, bissiges Thier, wie der Suslik, eine geringere Wärmeproduction hat, als das Kaninchen, so war diese Geneigtheit zur Wärmeverschwendung viel eher einer grösseren Emissionsfähigkeit zuzuschreiben, und diese letztere konnte durch Eigenthümlichkeit der Haut und sonstige Bedeckung des Thiers, oder dadurch bedingt sein, dass die Kälte die Nerven- und Muskelthätigkeit des Winterschläfers weniger herabsetzte, als die des Kaninchens*).

Eine solche grössere Widerstandsfähigkeit der Herzmuskeln und Nerven musste für den Winterschläfer zur Folge haben, dass durch die Wärmeentziehung beim Winterschlaf das Herz weniger leidet, als beim Kaninchen. In der That sind nun in meiner citirten Abhandlung Beweise beigebracht, dass bei einer Eigenwärme, bei welcher das Kaninchen beinahe regungslos daliegt, der Suslik umhergeht und beisst. Das beweist doch wohl, dass beim letztern die Energie des Nerven- und Muskelsystems von einer gegebenen Wärme weniger abhängig ist, als beim Kaninchen.

Wenn es sich also ergab, dass die Thätigkeit des Herzens bei diesem mehr Wärme abgebenden Thiere, bei gleicher Wärme des umgebenden Medii, grösser war als beim Kaninchen, so ist es im höchsten Grade

---

*) Vor Kurzem unterwarf ich die Nerven eines frisch getödteten Susliks einer Prüfung mittelst des Multiplicators. Das Resultat war, dass der Strom des ruhenden Nerven um ein Bedeutendes energischer war, als der des Kaninchens unter gleichen Umständen. Ich behalte mir ein weiteres Eingehen auf diesen Gegenstand vor.

wahrscheinlich, dass das Herz als ein Hauptregulator des Wärmeverlustes anzusehen sei.

Es ist klar, dass es sich primitiv nicht um die Frequenz des Herzens handelt, sondern um die Schnelligkeit des Blutstroms. Die Frequenz des Herzschlages ist, nach Vierordt's vielfältigen Beobachtungen, als der Geschwindigkeit des Blutstroms proportional angenommen worden. Es wäre allerdings zweckmässig gewesen, neben der Frequenz des Herzschlags auch den Blutdruck zu messen. Aber einerseits dauert ein solcher Abkühlungsversuch zu lange, als dass man ein Hämodynamometer appliciren könnte, ohne bald durch Gerinnung des Blutes gestört zu werden, andererseits könnte man dabei die gleichmässige Erkaltung aller Thiere, resp. das Einwickeln eines gleichen aliquoten Theiles der Thieroberfläche in die kaltmachende Substanz nicht garantiren; auch ist der Suslik für solche Versuche ein zu kleines Thier und endlich ist alles das nicht unumgänglich nothwendig. Der Herzschlag wurde gezählt mittelst in das Herzfleisch eingesenkter Nadeln. Zuerst wurde der Brustrand, dem Herzen entsprechend, vorsichtig durchbohrt, dann wurde das stumpfe, dicke Ende der Nadel, d. h. eines etwa 6 Centim. langen, an einem Ende zugespitzten Eisendrahts in das Pericardium so eingeführt, dass das Herz Hebelbewegungen mit der Nadel ausführte. Es wird also das Herzfleisch hierbei nicht angestochen, wie mich später Injectionen belehrten. Die Thiere wurden mit Hinter- und Vorderfüssen stramm an einen kleinen Holzrahmen angebunden und mit demselben in Schnee oder gestossenes Eis gesetzt. Die Befestigung war aber doch nicht hinreichend, um die Bewe-

gungen der Thiere so zu verhindern, dass dieselben nicht die Bewegungen der Nadel störten. Um also die Thiere noch ruhiger zu machen, wurde ihnen eine Auflösung von gr. j *Morphium aceticum*, in 2—3 Cubikcentim. Wasser und einigen Tropfen Essigsäure gelöst, unter die Haut gespritzt. Die Kaninchen werden dadurch ganz narkotisirt, so dass man an ihnen die Beobachtungen des Herzens mit der Nadel ganz bequem vornehmen konnte. Auf einen Suslik machte aber ein ganzes Gran *Morphium aceticum* keinen deutlichen Eindruck. Diese Thiere werden allerdings durch Morphium auch etwas betäubt, aber lange nicht in dem Maasse wie die Kaninchen.

Um nun aber beurtheilen zu können, welche Modificationen in den Erscheinungen des Kreislaufs erkalteter Thiere durch die Anwendung der Narkose eingeführt werden, habe ich zuerst den Herzschlag an blos narkotisirten Thieren, ohne Abkühlung derselben, beobachtet. Beim Suslik sowohl als beim Kaninchen bemerkte man dabei ein Sinken der Frequenz des Herzschlages, wobei allerdings die forcirten Bewegungen des Susliks die Zählungen manchmal sehr schwierig machten. Beim Kaninchen dagegen konnte man mit der grössten Evidenz Folgendes wahrnehmen, zu dessen Erläuterung ich eine solche Beobachtung hierher setze.

Herzschlag in der Minute. Beobachtung alle 10 Min.	Wärme
180	38,3 im Ohr
160	
152	
146	35,5 im anus

Herzschlag in der Minute. Beobachtung alle 10 Min.	Wärme.
144	35,1 im Ohr
148	34,4 »
148	33,8 »
148	33,5 »
160	33,2 »
172	32,8 »
178	32,6 »
180	32,5 »
184	32,3 »

Wärme des Zimmers + 16° C. Gegen Ende des Versuchs wurde das Thier zusehends munterer.

Der Versuch, wie viele andere gleichbedeutende, beweist: 1) dass die Zahl der Herzschläge durch Morphium anfänglich verringert wird. Die Wichtigkeit dieser Beobachtung wird später einleuchten; 2) dass die Zahl der Herzschläge fortwährend abnimmt, bis zu einem gewissen Punkte, dann aber wiederum wächst (dabei kommt das Thier nicht nothwendig zu sich); 3) dass die Wärme des Thiers, bei gewöhnlicher Zimmertemperatur, durch Morphium allein um 6° sinken kann. Um mit dem Morphium hierbei zu enden, will ich bemerken, dass bei narkotisirten und zugleich abgekühlten Thieren die Herzfrequenz auch sinkt, dass aber dabei die Erscheinungen sich nicht gegenseitig summiren, sondern auf eine gewisse Weise sich gegenseitig aufheben. Ich will sagen, dass ein narkotisirtes, abgekühltes Thier, bei einer gegebenen Eigenwärme, z. B. von circa 20° C. im anus, mehr Herzschläge in der Minute darbietet, als ein bloss abgekühltes. Es müssen also die Verhältnisse complicirter

sein, als sie beim ersten Anblick scheinen. In einer frühern Abhandlung (Dubois und Reichert l. c.) habe ich gezeigt, dass narkotisirte und abgekühlte Thiere schneller erkalten, als, *ceteris paribus*, nicht narkotisirte, einfach abgekühlte. Auf diese Weise spricht auch diese Thatsache dafür, dass die Verminderung der Pulsfrequenz gleichbedeutend ist der Verminderung des Wärmeverlustes. Es ist natürlich damit nicht gesagt, dass die erkältende Eigenschaft des Morphiums bei abgekühlten Thieren bloss auf Rechnung seiner pulsbeschleunigenden Wirkung zu setzen sei.

Am einfachsten ist die Sache etwa so aufzufassen: wenn man ein Kaninchen anbindet, ohne es weder zu narkotisiren, noch besonders abzukühlen, sondern es der gewöhnlichen Zimmertemperatur preis giebt, so sinkt seine Temperatur schon um 2—3 Grad, bleibt aber dann stationär. Bei Intoxication durch Morphium findet nun eine Pulsbeschleunigung statt, durch deren Mitwirkung die blosse Zimmertemperatur schon mehr abkühlend einwirkt. Ich glaube, dass dieses Factum nicht ohne Werth für die medicinische Beurtheilung der Wirkung des Morphiums und vielleicht noch manches andern pulsbeschleunigenden Mittels ist. Es wirkt also, so paradox es auch klingt, das Morphium dadurch antiphlogistisch, Wärme vermindernd, dass es die Frequenz des Herzschlags steigert. Ich verkenne nicht, dass dieser Theorie bis jetzt der Umstand entgegensteht, dass die Pulsfrequenz gegen Ende des Versuchs anfänglich stationär wird und dann sogar zunimmt, die Wärme aber wohl sinkt, aber nicht proportional mit der zunehmenden Pulsfrequenz, was nach meiner Theorie doch der Fall sein müsste. Es

ist aber nicht zu verkennen, dass die Steilheit der Curve der Abkühlungslinie von 2 Factoren abhängt: 1) von der Pulsfrequenz, resp. der Schnelligkeit des Blutlaufs, 2) von der Differenz zwischen der Eigenwärme des Thieres und der des umgebenden Medii. Diese beiden Factoren sind einander aber entgegengesetzt, also kann die Abkühlungscurve am Ende des Versuchs nicht so steil abfallen, als es die steigende Pulsfrequenz zu verlangen scheint.

Nach allem diesem ist es klar, dass die Narkose des Thieres kein Hinderniss darbot, die Abnahme der Herzfrequenz durch die Kälte zu beobachten, namentlich um zu entscheiden, ob diese Abnahme stetig vor sich gehe, oder anfänglich eine Steigerung darbiete, was, wie sich zeigen wird, wirklich stattfindet.

In Beziehung auf die folgenden Versuche wird es wichtig sein zu eruiren, wie gross die Pulsfrequenz beim Kaninchen und beim Suslik ohne alle Beeinflussung der Kälte und der Narkose, durch blosse Einführung der Nadel in die Höhle des Pericardiums sich herausstellt.

Beim Zählen mittelst der in oben beschriebener Weise ins Herz eingeführten Nadel ergab sich für das nicht narkotisirte, straff an den Rahmen angebundene Kaninchen oder Suslik, für ersteres 168—172 Schläge, für letzteren 172—220 Schläge. Die Narkotisation steigerte die Frequenz beim Kaninchen auf 196—240 Schläge, beim Suslik blieb sie 192. Das sind also die ursprünglichen Ausgangszahlen. Die Initialfrequenz des Herzschlags steht nicht immer im Verhältniss zur Initialwärme des Kaninchens, doch ist in meinen Protocollen das Maximum von 240 Schlägen mit 40° C. notirt.

Beim Abkühlen so zubereiteter Thiere, d. h. mit

Anbinden und Einführen der Nadel stellte sich nun im Ganzen ein stetes Sinken der Frequenz des Herzschlages heraus. In einigen Fällen aber erwies sich im Anfange, nach geringem Sinken, eine geringe Steigerung der Frequenz des Herzschlags, welche nicht auf die Schuld der Narkotisation geschoben werden kann, da diese eine solche Steigerung nicht hervorruft. Diese Steigerung ist aber vielleicht für die Wärmeregulirung von Wichtigkeit. Ich gestehe nun gern, dass mich auf diese Steigerung am meisten eine Beobachtung des Hrn. Professors Jacoby in Kasan aufmerksam gemacht hat (Мед. Вѣстникъ 1864), welcher schreibt, dass er, allerdings nur einen Versuch anstellend, gefunden habe, dass der Blutdruck in den Arterien durch die Kälte im Anfange etwas erhöht werde und erst später, wie ich schon vor ihm gefunden, bedeutend falle (s. meine Abhandlung in Virchow's Archiv 1862).

In meinen Beobachtungsprotocollen nun findet sich vom Suslik nur eine Beobachtung verzeichnet, wo die Pulsfrequenz, von 5 zu 5 Minuten beobachtet, also folgt: 220, 188, 192, 160, 148, 120 u. s. f. In allen übrigen 15 Fällen bot die Pulsfrequenz bei der Abkühlung ein fortwährendes Sinken, ohne alle Steigerung, dar.

Anders gestaltete sich die Sache beim Kaninchen. Unter 6 Versuchen sind 3 mit anfänglicher Steigerung der Pulsfrequenz, 3, wo die Pulsfrequenz von Anfang an sank. Ich setze 3 Versuche her.

Kaninchen, Versuch № 9, narkotisirt.			№ 10 narkotisirt.		№ 11 narkotisirt.
Initialwärme im Ohr 38,1° C.	196	Wärme im Ohr 38,1° C.	220	Wärme im anus 40° C.	240
	220		140		192
	192		172		200
	176		152		208
	172		132		220
	148		100		196
	120				160
					152
					124

In dem einen Versuch am Suslik, wo eine Steigerung eintrat, ging der Versuch folgenden Gang:

No. 47. Wärme im anus 37,5. Keine Narkose. Herzschlag: 220, 188, 192.

Es ergiebt sich also beim Kaninchen in der Hälfte der Fälle eine Steigerung der Herzfrequenz im Anfange des Versuchs, und zwar ist diese Steigerung bedeutender und anhaltender als beim Suslik.

Ich komme nun auf den wichtigsten Theil meiner auf das Verhältniss von Abkühlung zum Herzschlag sich beziehenden Beobachtungen, ich meine zur Entscheidung der Frage, ob die Frequenz des Herzschlags beim Kaninchen und Suslik bei gleicher Abkühlung auch, wenigstens ungefähr, gleich ist oder wenigstens auf einen gleichen Bruchtheil der normalen Frequenz herabgesetzt wird. Unter diesen Umständen nämlich müsste zugegeben werden, dass bei beiden Thierarten die Mittel zum Kampfe mit der Abkühlung, in Beziehung auf den Blutlauf, etwa gleich seien.

Aus meinen Untersuchungen geht unzweideutig eine Antwort auf diese Fragen hervor.

Es stellt sich für das Kaninchen eine mittlere nor-

male Pulszahl von 173, für den Suslik eine von 196 (mit der Nadel gezählt) heraus. Hierbei sind nur die nicht narkotisirten Thiere in Betracht gezogen worden. Wenn man die narkotisirten Thiere mitzählt, so würde die normale Pulszahl des Kaninchens auf 237 steigen. Bei einer Abkühlung bis auf etwa 20° C. des Thieres sinkt die Pulszahl des Kaninchens auf 50—52 Schläge, beim Suslik auf 140, 144, auf 88, 100, also im Mittel auf 115, was also deutlich zeigt, dass gleiche Abkühlung auf die Nerven und Muskeln des Kaninchens und des Suslik ganz verschieden wirkt. Die Frequenz des Herzschlages ist beim Suslik, *caeteris paribus*, grösser als beim Kaninchen, also muss die Wärmeentziehung bei ersterem schneller vor sich gehen, der Suslik muss viel schneller erkalten als das Kaninchen, er muss weniger kältebeständig sein als das Kaninchen, seine Eigenwärme muss grössern Schwankungen unterworfen sein, als die Eigenwärme des Kaninchens. Alles dieses bestätigt die Erfahrung, wobei allerdings unerwiesen bleibt, ob diese grösseren Schwankungen der Wärme nur davon abhängen, dass das Herz dem Einflusse der Kälte weniger nachgiebt, oder ob noch andere Ursachen dieser Erscheinung da sind. Ich will nur vorläufig bemerken, dass das abgekühlte Kaninchen nicht einschläft, sondern die Augen weit offen hält, manchmal schreit, sich bewegt, zuckt, während der Winterschläfer sich wie ein Hund zusammenkauert und z. B. auch im Sommer einschläft, sobald seine Eigenwärme durch künstliche Abkühlung beträchtlich vermindert wird. Um aber zu beweisen, dass das Herz allein diese Erscheinungen veranlasst, müssten Thatsachen bekannt sein, welche nicht da

sind, und Rechnungen möglich sein, welche ebenfalls jetzt unausführbar sind. S. übrigens unten die Betrachtungen der Abkühlungscurven.

Obgleich ich schon früher mehr systematische Abkühlungen von Kaninchen angestellt habe, als meine Vorgänger im Gebiete der Thermophysiologie, und dieselben in Virchow's (1862) und Dubois und Reichert's Archiv (1865) bekannt gemacht habe, so lässt sich nicht leugnen, und ich habe es nicht verheimlicht, dass diese Versuche an allerlei Unvollkommenheit litten. Die grösste davon war, dass ich meine Kaninchen in Blechkasten setzte, welche die Thiere mehr oder weniger vollständig ausfüllten (je nach der Grösse der Thiere, so dass dieselben bald unmittelbar von Blech, bald unmittelbar von einer Luftschicht umgeben waren); daher konnte die Zeit, welche nöthig war, die Kaninchen von ihrer Initialwärme bis auf eine gewisse Temperatur (+ 20° C.) abzukühlen, zu keinen Schlüssen über die Abhängigkeit dieser Zeit von gewissen Componenten benutzt werden.

Die Messung der Wärme meiner beobachteten Thiere hatte bei meiner früheren Methode ebenfalls ihre misslichen Seiten. Ich musste das Thermometer tief in die vordere Abtheilung des Ohres einsenken, um die Temperatur der inneren Theile des Thieres zu messen, musste in der Zwischenzeit zwischen zwei Beobachtungen das Instrument wieder hervorziehen, weil sonst das Thier unruhig wird und das Thermometer zerbricht. Dadurch wurde es unmöglich, den Moment der Beobachtung genau zu bestimmen und eine genaue Abkühlungscurve zu entwerfen.

Diesen Übelständen kann man zum Theil entgehen, wenn man die Thiere in schmelzenden Schnee setzt. Dann kann man die Thiere, wie schon oben gesagt, immer bis auf eine bestimmte Linie am Halse in die Kälte setzen. Der Schnee hindert die Athembewegungen nicht. Das Thier kann man an einen Holzrahmen binden und endlich die Wärme im anus messen.

In Beziehung auf letztere Messungsart muss ich bemerken, dass beim Kaninchen und Suslik auch hier einige Vorsichtsmaassregeln zu beobachten sind. Je tiefer man das Thermometer in den Mastdarm hineinschiebt, desto höher steigt das Quecksilber. Schon bei einigen Linien ist der Unterschied sehr bemerkbar. Ferner ist die Höhe des Quecksilbers höher im Anfange, wenn der Sphincter ani das Gefäss des Thermometers gehörig umschliesst, als später, wenn der Sphincter erschlafft. Letztere Umstände erfordern ein genaues Zusammenfallen der Achse des Thermometers mit der Achse des Darms, und die Immission des Thermometers bis auf einen gewissen, für alle Fälle bestimmten Punkt. Die Wärme des Laboratoriums war in der Regel zwischen 9 und 12° R., bei den Versuchen N° 31 — 36 war dieselbe constant zwischen + 10° und + 11° C.

Das fernere Verfahren bei meinen Versuchen zum Zwecke die Abkühlungszeit bis auf + 20° C. Eigenwärme der Kaninchen für gewisse Componenten und die normale Abkühlungscurve für diese Bedingungen festzustellen, war nun folgendes.

Zuerst wurden die Thiere wenigstens 24 Stunden lang in einem Zimmer von etwa + 16° C., bei freier Bewegung, gehalten, und in dieser Zeit ihnen so viel

Hafer und Wasser gegeben, als sie begehrten. Dann wurde das Thier gewogen und die Wärme im anus bestimmt.

Dann wurde das Thier mit Vorder- und Hinterfüssen an den Holzrahmen gebunden und nun wieder die Wärme gemessen. Dieses geschah, weil mich die Erfahrung belehrt hat, dass die Wärme des Thieres schon durch das blosse Anbinden um ein Weniges, im Maximum um 2 Grad, sinkt. Mein Assistent bei diesen Arbeiten, Stud. med. Hr. Chorvat, hat diesen Gegenstand weiter verfolgt und wird über seine Arbeit in der von mir herausgegebenen russischen medicinischen Zeitschrift Современная Медицина berichten. Nach dieser zweiten Temperaturbestimmung wurde das Thier auf's schnellste in den Schnee gesetzt und bis auf + 20° C. erkältet, wobei die Wärme von 5 zu 5 Minuten beobachtet wurde. So konnte man eine Curve erhalten, in welcher die Wärme des Thieres als Ordinate, die Zeit der Abkühlung als Abscisse figurirten. Solcher Beobachtungen sind von uns 15 gemacht worden. Die Endresultate derselben sind in Tab. 1 und die Curven aus 8 Versuchen in Tab. 2 übersichtlich und graphisch dargestellt.

Ich will nun diese Tafeln zu erläutern suchen und dann einige Abkühlungsversuche in extenso hersetzen. Eine Abkühlungscurve findet sich auch in der Arbeit des Hrn. Jacoby (Мед. Вѣстникъ 1864). Sonst sind mir keine andern in der Literatur bekannt.

Die Bestimmung solcher Abkühlungscurven hatte für mich viel Verlockendes: einmal musste ich hoffen, über das Factische der Abkühlung Aufschlüsse zu erhalten, wie ich sie mir anders nicht verschaffen konnte;

andererseits war es interessant zu untersuchen, wie weit und unter welchen Bedingungen die Abkühlungszeit im voraus zu berechnen möglich war, wenn Grösse (d. h. Gewicht und Volumen), Initialwärme des Thieres, Differenz der Wärme des umgebenden Medii und die Wärme des Thieres gegeben waren.

Die erste Tabelle kann also zur Entscheidung der Frage dienen, ob aus Gewicht, Initialwärme des Thieres, Differenz des Medii und der Eigenwärme des Thiers, die Länge der Abscisse der Curve berechnet werden können. Die zweite dagegen kann benutzt werden, um zu wissen, ob aus der Initialwärme und der Abkühlungsdauer bis zur Eigenwärme von + 20° C. der Gang der Curve bestimmt werden kann.

Die wenn auch nur annähernde Lösung beider Fragen versprach fruchtbar zu werden für die Erkenntniss anderweitiger Bedingungen der Wärmequantität und Wärmeconstanz im thierischen Körper. Wenn einmal bestimmt werden konnte, wie lange ein Thier von bestimmter Grösse, Volumen etc. Zeit bedarf, um bis auf + 20° C. abgekühlt zu werden, so konnte man in demselben gewisse Functionen willkürlich verändern und nun die Grösse der Abkühlungszeit beobachten, wodurch die die Erwärmung fördernden oder hemmenden Functionen erkannt werden konnten; dasselbe wird von der Abkühlungscurve gelten.

Leider muss ich gestehen, dass meine Resultate mehr negativer als positiver Natur sind. Es lässt sich allerdings zeigen, dass die Abkühlungszeit in einer gewissen Beziehung zu Gewicht und Volumen des Thieres stehen, jedoch ist an eine strenge Proportion nicht

zu denken. Die Abkühlungszeit ist bis jetzt nur zu beobachten möglich, nicht zu berechnen.

Unter jetzigen Umständen fehlt zu einer Formel, durch welche man die Abkühlungszeit der Thiere aus Gewicht, Volumen, Differenz der Temperatur des Medii und des Thieres berechnen könnte:

1) Die Kenntniss der Grösse der Oberfläche des Thieres. Sie ist unbestimmbar, da selbst eine Messung der abgezogenen Haut nicht zum Ziele führen würde, insofern die Haare und ihre Oberfläche dabei unbekannt bleiben.

2) Die Kenntniss der Grösse der Wärmeproduction während der Abkühlung. Man weiss nur, dass die Winterschläfer wenige CO^2 im Schlafe bilden, und Liebermeister macht es wahrscheinlich, dass die Wärmeproduktion während der Abkühlung steigt (was aber meiner Meinung nach noch nicht ganz bewiesen ist). Über den Einfluss der Muskelerwärmung auf die Abkühlungszeit s. u.

3) Die Menge der Wärmeeinheiten des beobachteten Thieres. Ich habe in meinem Aufsatze in Dubois und Reichert's Archiv 1865 es wenigstens für möglich erklärt, dass ein Thier eine unbeständige Menge Wärmeeinheiten enthalten könne, obgleich es im Ohr und Mastdarm die gewöhnliche mittlere Wärme zeigt. Ich habe nun allerdings mich bemüht, diesen möglichen Fehler bei den folgenden Beobachtungen dadurch zu eliminiren, dass ich die Thiere 24 Stunden lang in derselben Zimmerwärme und bei reichlicher Nahrung liess, aber dennoch waren solche Ungleichheiten in der Wärmequantität der Thiere möglich.

Es könnte schliesslich noch der Einwand gemacht

werden, dass die Nichtübereinstimmung der beobachteten und berechneten Abkühlungszeit von der verschiedenen Initialwärme der abgekühlten Thiere herrühre; es ist aber leicht zu berechnen, dass dieses nicht der Fall sein kann.

Wenn man die Verhältnisse der Gewichte der einzelnen Versuchsthiere zu den Abkühlungszeiten berechnet und dann untersucht, wie weit die berechneten Grössen mit den beobachteten übereinstimmen, so kommt man auf verschiedene Resultate. Manchmal erweist sich eine auffallende Übereinstimmung. So z. B. ist zwischen Versuch N° 16 und N° 20 das berechnete Verhältniss der Abkühlungszeit = 46 : 51, die gefundene Abkühlungszeit = 46 : 47, Unterschied 4 Minuten. Die Initialwärme bei N° 16 = 39° C., bei N° 20 = 38° C., wodurch der Unterschied der beobachteten und berechneten Abkühlungszeit noch kleiner würde, wenn man voraussetzte, dass die Initialtemperaturen beider Versuche und also auch die Differenz zwischen Eigenwärme und Wärme des umgebenden Medii gleich seien.

In den meisten von mir beobachteten Fällen ist nun aber der Unterschied zwischen der beobachteten und berechneten Abkühlungszeit viel bedeutender. So in Versuch N° 33 und N° 34 berechnet = 45 : 118, beobachtet = 43 : 85. Hierbei stellt sich noch der auffallende Umstand heraus, dass das Thier in der That schneller abgekühlt wurde, als es geschehen müsste nach dem Verhältnisse der Gewichte und bei der Voraussetzung, dass überhaupt grosse Thiere unter gleichen Verhältnissen langsamer abgekühlt werden müssten als kleine, weil die Oberfläche bekanntlich nicht

im Verhältnisse der Grösse des Thieres, sondern langsamer zunimmt.

Ein ähnliches Verhältniss finden wir in N° 33 und N° 36; Gewicht = 534 und 895. Verhältniss der berechneten Abkühlungszeiten = 43 : 71, der beobachteten = 43 : 45. In allen diesen Zeiten ist also die Abkühlungszeit verhältnissmässig abgekürzt.

In den meisten Fällen findet allerdings das Umgekehrte statt. Die Thiere brauchten in der That mehr Zeit zur Abkühlung, als sie nach der oben entwickelten Rechnung brauchen sollten, d. h. in ihrer Organisation liegen Momente, welche die Wärmeinanition (so nenne ich diese Zustände, s. Dubois und Reichert 1865. H. 1) aufhalten. Demnach sind diese Einflüsse nicht immer im Stande, die Wärmeerschöpfung zu verzögern. Unter Umständen sind sie machtlos, und dann wird die Wärmeinanition beschleunigt. Diese Erscheinungen kann man am besten dann begreifen, wenn man annimmt, dass die die Wärmequantität (Zahl der Calories) und den Wärmegrad (Maximum an gewissen Stellen) der Versuchsthiere bestimmenden Einflüsse von einander in gewissem Grade unabhängig sind, denn dem Ansehen nach waren alle Versuchsthiere normal und gesund.

Als die Momente, von welchen der Wärmegrad der Thiere im anus bei meinen Versuchen in jeder Zeiteinheit abhängt, muss man betrachten: 1) das Gewicht, 2) die Oberfläche, 3) die Wärmeproduction durch Verbrennung, 4) die Wärmeproduction durch Muskelarbeit, 5) die Quantität der Calories, 6) die Emission der Wärme durch Haut und Lungen, abhängig von dem Bau der Haut, der Behaarung, der

Schnelligkeit und der Quantität des Bluts in der Haut und der Lunge des Thieres, der Differenz zwischen Medium und Thier. 1, 2, 6 sind als constante Grössen anzusehen, denn während des Versuches ändert sich schwerlich der Zustand der Haut, und wenn er sich ändert, so ändert er sich zum Vortheil der Verlangsamung der Abkühlung. Die Wärme des Medii bleibt sich ebenfalls gleich, also auch die Differenz, von welcher die Abkühlungsgeschwindigkeit abhängig ist. Wenn wir nun annehmen, was meiner Meinung nach noch gar nicht bewiesen ist, dass durch die Abkühlung die Verbrennung von C und H im Körper influenzirt wird, so ist doch nicht denkbar, dass diese Beeinflussung ganz unregelmässig vor sich geht, so dass die Abkühlung die Verbrennung bald in statu quo lässt, bald vermehrt, bald vermindert. Alles das aber müsste man annehmen, um die relative Constanz, Verzögerung oder Beschleunigung der Abkühlung, wie sie die Erfahrung zeigt, zu erklären. Es bleiben also nur 3 Componenten übrig: 1) Die Muskelarbeit, 2) die verschiedene Quantität der Calories in den Thieren, relativ zur Quantität ihrer Gewichtseinheiten. (In meinem Artikel in Dubois und Reichert's Archiv habe ich wahrscheinlich zu machen gesucht, dass eine solche Verschiedenheit in der That stattfindet und stattfinden kann.) 3) Der Herzschlag.

Um den Einfluss der Muskelarbeit zu erkennen, bitte ich meine Curventabelle zu betrachten, auf welcher 8 Abkühlungscurven angebundener und in Schnee gelegter weisser Kaninchen von ihrer Initialtemperatur vor dem Versuche bis zu + 20° C. in ano verzeichnet sind. Die Wärme in $\frac{1}{5}$° C. sind als Ordinaten,

die Zeiten als Einheiten von 5 zu 5 Minuten als Abscissen aufgetragen.

Das, was die Curven aussagen, wird noch vervollständigt durch die weiter unten mitzutheilenden Zahlen aus einigen der einschlägigen Beobachtungen.

Wenn wir diese Curven betrachten, so finden wir:

1) dass sie sich von geraden Linien, welche die Anfangspunkte der grössten (Anfangs-) Ordinate und der Abscisse verbinden, nur wenig unterscheiden. So z. B. ist die Curve N° 16 (die Nummern sind gleichnamig mit den Nummern des Versuchs) beinahe eine gerade Linie, d. h. die Abkühlung erfolgte vollkommen gleichmässig. Jedoch auch die andern Curven zeigen eine solche fast gleichmässige Abkühlung.

2) Die Abweichungen von einer geraden Linie sind verhältnissmässig zur Länge der Linien sehr unbedeutend und bilden mit Ausnahme des untersten Theils der Linie lange Wellen oder zickzackförmige Zeichnungen, wobei alle Wellen oder Zickzacke mit einer positiven Schwankung (= Verzögerung der Abkühlung) anfangen. Auf jede positive Schwankung folgt früher oder später eine negative (= Beschleunigung der Abkühlung), meist von gleicher Grösse, so dass durch diese wellenförmige Bewegung der Curve keine namhafte Abweichung von einer geraden Durchschnittslinie, also eine namhafte Beschleunigung oder Verzögerung der Abkühlung gar nicht erreicht wird.

3) Alle 8 Linien sind in ihrem letzten Theile weniger steil abfallend als in ihrem Anfange. Dadurch wird dieser Theil der Linie gegen Ende des Versuchs eine zur Abscisse leicht convexe. Ähnlich ist die von Jacoby (Якобій, Мед. Вѣстникъ 1864) verzeichnete.

Die Bedeutung dieser Convexität ist also die, dass die Schnelligkeit der Abkühlung gegen Ende des Versuchs etwas abnimmt. Die Abkühlung ist nicht unter + 20° C. Thierwärme gebracht, weil dann schon von einer Messung der Totalwärme des Thieres nicht mehr die Rede ist, sondern nur noch Partialwärme des anus, des Ohrs etc. gemessen werden können.

Aus meinen Protocollen ist ersichtlich, dass diese wellenförmigen Linien mit den sehr energischen Bewegungen des Thiers zusammenfallen; die Verlangsamung der Abkühlung gegen Ende der Versuche tritt ein, bald nachdem die Bewegungen des Thieres aufgehört haben. Es sind, um auf den Curven diesen Moment sichtbar zu machen, bei jeder Linie kleine Kreuze gezeichnet, welche also den Augenblick andeuten, wo im Protocoll steht, dass die Bewegungen aufgehört haben. Man wird finden, dass 4 mal dieser Augenblick eintrat nach dem Ende der achten Beobachtung, einmal von Anfang an (N° 16); diese Linie ist auch beinahe ganz gerade.

Diese Abkühlungscurven lassen also glauben, dass die Muskelbewegungen des abgekühlten und angebundenen Thieres, so gewiss sie auch Wärme entwickeln, dennoch dieses in so geringem Grade thun, oder von einer solchen Abkühlung des Muskels (durch seine Ermüdung, durch die Steigerung der Herzfrequenz = Vermehrung der Wärmeemission?) gefolgt werden, dass im Verhältniss zur Abkühlung durch schmelzenden Schnee, diese Erwärmung fast ohne Einfluss auf die Abkühlungszeit ist.

Auf die Verzögerung der Abkühlung gegen das Ende des Versuchs haben wahrscheinlich Einfluss die ab-

nehmende Frequenz des Herzschlages und die allmählich abnehmende Differenz zwischen dem abkühlenden Medium und der Eigenwärme des Thieres. Letztere allein kann eine gleichmässige Verzögerung der Abkühlung hervorbringen. Die Verlangsamung des Herzschlags im lebenden Thier jedoch ist sehr ungleichmässig. Von ihr allein kann also eine gleichmässige Verzögerung der Abkühlung nicht herrühren. Die Verlangsamung des Herzschlages ist nämlich in Beziehung auf den Wärmeverlust, wie ich in Dubois und Reichert's Archiv bewiesen, gleich der Einhüllung des Thieres in einen schlechten Leiter. Es ist also aus allem diesem ersichtlich, dass weder Herzschlag, noch Differenz zwischen Thier und Medium allein die grossen Verschiedenheiten der Abkühlungszeiten erklären können, denn die Abkühlung kann nicht den Herzschlag bald beschleunigen, bald verzögern, bald unverändert lassen.

Oben ist die Frage aufgeworfen worden, 1) ob man, wenn der Anfang und das Ende einer Abkühlungscurve gegeben sind, den Gang der Curve bestimmen könne; 2) ob, wenn Gewicht, Volumen, Initialtemperatur und Differenz zwischen abkühlendem Medium und Thier gegeben sind, man die Abkühlungszeit bestimmen könne.

Die erste Frage kann man, wie meine Curven beweisen, relativ bejahend beantworten, die letztere muss man durchaus verneinend entscheiden. Die Abkühlungszeit hängt ausser den gegebenen Grössen noch von anderen für jetzt unbestimmbaren ab. Eines kann aber, wie ich glaube, mit Sicherheit ausgesagt werden, dass das Endresultat dieser unbekannten Componenten von der im anus oder im Ohr gemessenen

Wärme des Thieres nicht abhängig ist, keine Function dieser Grösse darstellt, denn in diesem Falle könnte die Abkühlungszeit nicht so aller Gesetze baar dastehen.

Unter den gegebenen Umständen muss man zugeben, dass es sehr wohl möglich sei, dass diese scheinbaren Ungesetzlichkeiten erklärbar seien, wenn die Quantität der Calories in einem jeden Thiere eine sehr wechselnde Grösse darstellten.

Ich habe mich allerdings bemüht, diese Frage durch positive Versuche zu lösen und seit Jahren darüber eine Menge Versuche angestellt. Diese sind aber kostspielig und zur Vervollkommnung der Apparate müsste man eine Reise ins Ausland unternehmen, was mir bis jetzt nicht gelang. Meine Untersuchungen über diesen Gegenstand sind also noch nicht spruchreif.

Ich will nun schliesslich noch einige Beobachtungsprotocolle über die Abkühlung von Kaninchen in Schnee von 0° mittheilen und einige Worte zur Beurtheilung dieser Protocolle sagen. Die Protocolle enthalten die Versuche N° 31—36, weil in ihnen die Luft des Laboratoriums constant zwischen + 10° und + 11° C. erhalten wurde.

Versuch N° 31.

Gewicht des Kaninch. = 1309,5. Initialwärme des Kaninchens, nach dem Anbinden.		Differenzen zwischen den einzelnen Beobachtungen.
	39,5	
		0,6
Alle 5 Min.	38,9	
		1,2
beobachtet.	37,7	
		1,2
	36,5	
		1,0
	35,5	
		1,2
	34,3	
		0,8
	33,5	
		0,9

	Gewicht des Kaninch. = 1309,5. Initialwärme des Kaninchens, nach dem Anbinden.		Differenzen zwischen den einzelnen Beobachtungen.
	32,6		1,3
	31,3	Bis hierher Bewegungen.	1,6
	29,7		1,4
	28,3		1,6
	26,7		1,4
	25,3		1,3
	24,0		1,2
	22,8		1,1
	21,7		1,0
4 Min.	20,7		0,7
	20		

Versuch N° 36.

Gewicht = 895. Wärme etc.		Differenzen etc.
39,8		3,1
36,7		2,2
34,5		2,0
32,5		2,1
30,4		2,7
27,7	Bis hierher Bewegungen.	2,4
25,3		1,7
23,6		1,8
21,8		1,5
20,3		0,3
20,0		

Versuch N° 35.

Gewicht = 1024. Wärme etc.	Differenzen etc.
40,3	1,9
38,4	1,7
36,7	1,8
34,9	1,5

Gewicht = 1024. Wärme etc.		Differenzen etc.	
33,4		1,6	
31,8		1,4	
30,4		1,7	
28,7		1,4	
27,3	Die Bewegungen	1,9	
25,4	hören auf.	1,5	
23,9		1,4	
22,5		1,2	
21,3		1,3	
20,0			

Versuch N° 34.

Gewicht = 1480,2. Wärme etc.		Differenzen etc.	
40,5		1,9	
38,6		1,2	
37,4		1,7	
35,7		1,8	
33,9		0,8	
33,1		1,6	
31,5		0,4	Urinabgang, welcher vielleicht auf das Thermometer Einfl. hatte; übrigens waren die Bewegungen des Thieres hierbei auch sehr stark
31,1		1,4	
29,7	Bis hierher Bewegungen.	1,2	
28,5		1,3	
27,2		1,2	
26,0		1,3	
24,7		1,0	
23,7		0,8	
22,9		0,8	
22,1		1,0	
21,1		1,0	
20,1		0,1	
½ Min. 20,0			

Versuch N° 33.

	Gewicht = 539,2. Wärme etc.	Differenzen etc.
	38,7	2,1
	36,6	2,9
	33,7	2,4
	31,3	2,4
	28,9	2,2
	26,7	2,0
	24,7	2,0
	22,7	1,7
	21,0	1,0
3 Min.	20,0	

Man sieht aus der Folge der Differenzen, welche natürlich den Curven entsprechen, die Eigenthümlichkeiten der Curven noch deutlicher. Es ergiebt sich 1) dass sie eine gewisse Zu- und Abnahme, so lange noch Bewegungen der Skeletmuskeln Statt finden, darstellen, dass dagegen in den meisten Fällen 2) vom Aufhören der Bewegungen an die Differenzen eine stetige Abnahme darbieten, 3) dass somit fast alle Beobachtungen zu Ende kleinere Differenzen darbieten, als am Anfange. Die Muskelbewegung hat also nicht, wie man doch erwarten könnte, einen verzögernden, sondern eher einen beschleunigenden Einfluss auf die Schnelligkeit der Abkühlung. Die Beobachtungen von Helmholz, Meyerstein und Thiry, Heidenham etc. widersprechen diesem Resultate nicht. Denn obgleich sie beweisen, dass die Contraction des Muskels ihn erwärmt, so haben alle diese Forscher am ausgeschnittenen Muskel operirt und nicht angegeben, auch nicht angeben können, was im Muskel geschieht, wenn er

ermüdet sich nicht mehr contrahiren kann. Es ist also wohl möglich, dass er beim nothwendigen Ausruhen sich abkühlt. Es ist aber auch möglich, dass die schnellere Erkaltung der Thiere nach der Muskelcontraction davon herrührt, dass gleichzeitig mit der Muskelcontraction auch der Herzschlag beschleunigt und dann die grössere Abkühlung durch die schnellere Circulation die Erwärmung durch die Muskelarbeit wieder ausgleicht oder sogar übertrifft.

Ebenso wenig werden meine Beobachtungen verdächtigt durch die erwärmende Kraft des natürlichen oder künstlichen Tetanus. Denn dieser ist eine permanente oder beinahe permanente Contraction aller Skeletmuskeln, und der Zustand des Herzens ist dabei unbekannt.

Es kommt also schliesslich darauf hinaus, dass die die Abkühlung verzögernde Erwärmung durch die Muskelcontraction nicht zu leugnen ist, dass dieses aber nur für die Zeit der Contraction und kurz nachher gilt, dass aber, sobald es sich um längere Zeiträume handelt, die auf Kosten der C. Verbrennung bewerkstelligte Muskelarbeit schliesslich doch keine Verzögerung der bis auf einen gewissen Punkt getriebenen Abkühlung bewirkt.

Der Mensch freilich, wenn er abgekühlt wird, kämpft dagegen durch künstliche, gewaltsame Bewegungen; das Thier aber kauert sich zusammen, verkriecht sich, wobei die, Wärme emittirende Oberfläche sich verkleinert. Damit scheint das Resultat meiner Abkühlungsversuche vollkommen im Einklange zu sein. Es ist aber freilich zu berücksichtigen, dass die Bewegungen eines Thieres in der Freiheit und die eines angebun-

denen Kaninchens von einander quantitativ wohl verschieden sind.

Meine Versuche geben auf die Hauptfrage, um welche es sich hier handelt, allerdings keine Antwort: nämlich ob es irgend einen besondern, vom Willen des Thieres unabhängigen regulatorischen Apparat für die Wärmebildung des Thieres giebt, aber so viel ist gewiss, dass, wenn ein solcher besteht, er nicht im Stande ist, schnell diejenigen Ungleichheiten auszugleichen, welche durch die Muskelarbeit in die Abkühlungscurve eingeführt werden. Dagegen scheint der ungleichmässig sich verlangsamende Herzschlag keine unregelmässigen Biegungen in der Curve hervorzubringen.

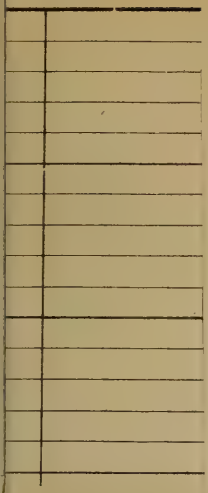
Anhang.

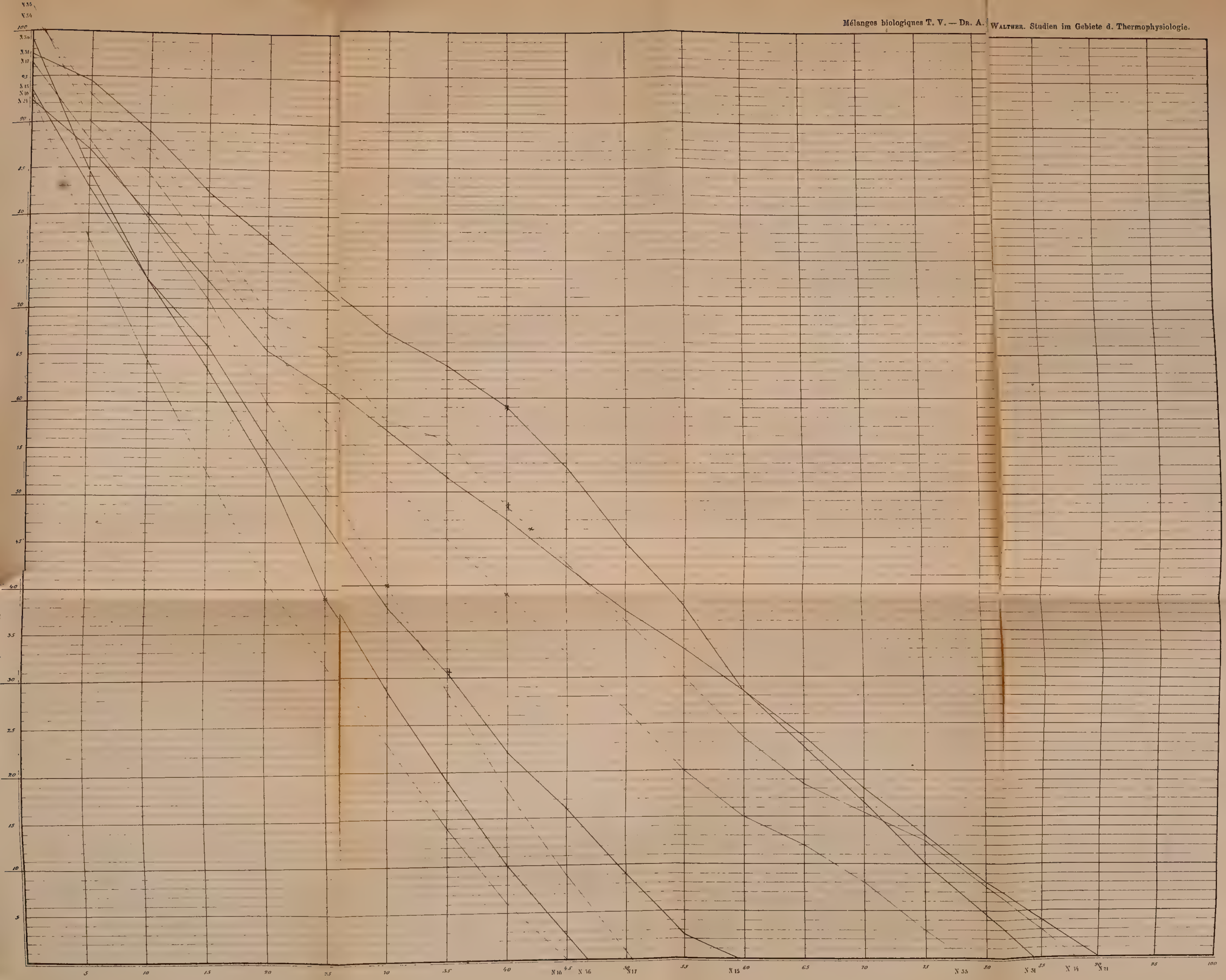
Obgleich die Tabelle N° 1 schon an einigen Stellen dieser Abhandlung erläutert worden ist, so will ich doch der Vollständigkeit wegen diese Erläuterung schliesslich wiederholen.

Die erste Columne enthält die Nummer des Versuchs, die zweite das Gewicht des Kaninchens in Grammen, unmittelbar vor der Abkühlung, die dritte das Volumen in Theilen eines Litre, die 4te die Wärme des zur Bestimmung des Volumens dienenden Wassers vor und nach dem Eintauchen des Thieres, kurz vor dem Ablesen der Theilung. Die 5te bedarf keines Commentars, ebenso die 6., 7. Die 8te enthält die Maxima und Minima der Differenzen von je 2 Wärmeablesungen. Die 9te Columne giebt die Schlusswärme und etwaige Correctur an.

Tabelle über die Erkaltungszeit des Kaninchens bis zu + 20° C.

Nummer des Versuchs.	Gewicht des Thieres in Grammen.	Volumen durch Eintauchen d. Thieres in Wasser.	Wärme des Wassers.		Wärme des Thieres beim Anfange des Versuchs.		Zeit der Abkühlung in Minuten.	Differenz der Wärme in 5 Min.		Schlusswärme u. Correction während der Zeit.	Bemerkungen.
			Vor dem Eintauchen.	Nach dem Eintauchen.	Vor dem Anbinden.	Nach dem Anbinden.		Maximum.	Minimum.		
22	1130,79	11 Decilitres	14,4° C.	15,6° C.	39,4° C.	39,4° C.	68	2,6	0,9	20° C.	Das Thier war 24 Stunden in einer Temperatur von + 16° C. und war reichlich gefüttert.
23	995,2	9,7	14,5	unbekannt.	39,5	39,5	70½	1,8	0,8	20	Idem.
31	1309,5	16,5	14,6	15,8	.....	39,5	84	1,6	0,6	20	Idem. Die Wärme des Laboratorii bei dem Versuche zwischen + 10 und + 11° C. erhalten.
33	539,2	4,5	14,2	15,2	.....	38,7	43	2,9	1,7	20	Idem.
34	1480,2	13,75	15,3	17	.....	40,5	85	1,9	0,6	20	Idem. Lebhaftes Weibchen.
35	1024	10	15,3	16,8	.....	40,3	65	1,9	1,2	20	Idem. Sehr lebhaftes Weibchen.
36	895	7,5	15,9	17,6	.....	39,8	45	3,1	1,5	20	Idem.





Lith. A. Munster Vas del. Dupuy N° 7 Sept 43

15	[illegible]	nicht bestimmt	.....	.....	39,5	38,7	58	2,1	0,9	20,5 Corr. 3 Min.	Aus dem vormaligen Zustande von + 16° C. und nach reichlicher Fütterung während 24 Stunden.
16	741,8	7,5	nicht gemessen.		39,8	39	46	2,5	1,3	20,1 keine Corr.	Wärme und Fütterung wie oben.
17	759,3	7,5	14,5	.....	unbekannt		50	2,3	1,7	20	Idem.
18	789,8	8,5	15,7	.....	39,8	39,5	61	1,8	1,3	20	Idem.
19	668,2	7	nicht bekannt		38,8	36,7	52	2,7	0,6	20	Idem. Schwarzes Kaninchen.
20	825,6	8,5	12,9	13,8	38	38	47	4(??)	0,2	20	Idem. Schwarz-weisses.
21	1244,2	12,3	14	15,2	38,5	38,5	90	1.5	0,4	20	Idem. Weisses, früher zu andern Versuchen benutzt. Die Section wies nichts Besonderes nach, ausser den Wirkungen d. Kälte.

Anmerkung. Die Bestimmungen des Volumens sind durch Eintauchen ins Wasser gemacht. Die Thiere blieben darin etwa 1 Stunde untergetaucht, bis die Luft aus den Haaren etc. entwichen war. Dabei erwärmte sich das Wasser. Die Erwärmung ist etwaiger Correctionen wegen angegeben. Keines der Volumen-Bestimmungen führte zu einem brauchbaren Resultate.

(Aus dem Bulletin, T. X, pag. 127 — 150.)

$\frac{26 \text{ April}}{8 \text{ Mai}}$ 1866.

Einige Worte zur Ergänzung meiner Mittheilungen über die Naturgeschichte des Mammuth, von J. F. Brandt.

Meinen auf die Naturgeschichte des Mammuth bezüglichen Mittheilungen wurde ein Anhang hinzugefügt, der über die Mammuthleiche, welcher der in Irkutzk aufbewahrte, von mir erwähnte Fuss angehörte, eine etwas nähere Auskunft ertheilt. Die Angaben, welche der fragliche Anhang enthält, stützten sich auf mündliche Mittheilungen, die Hr. N. S. Schtschukin vom gegenwärtigen Hrn. Erzbischof zu Jaroslaw, Nil, erhalten hatte, der früher der Eparchie Irkutzk vorstand. In der Meinung, dass Hr. Schtschukin vielleicht etwas mehr wisse, als er in dem für den Naturalist bestimmten Aufsatze sagt, suchte ich denselben auf, wurde aber von ihm an den genannten hohen geistlichen Würdenträger, als seine Quelle, verwiesen. In Folge dieses Rathes schrieb ich nach Jaroslaw und erhielt zu meiner Freude ein Scheiben, welches ich der Classe vorzulegen mir erlaube, die es vielleicht nicht unpassend finden wird, dasselbe zu veröffentlichen.

Die gefälligst aus der Erinnerung mitgetheilten

Nachrichten über das fragliche Mammuth fasst der Hr. Erzbischof in folgenden Punkten zusammen:

«1) Die von einem Missionär (Chitrow) gesehene Leiche befand sich in einem vom Uferabhange der Kolyma herabgestürzten Erdtrümmerhaufen. Das Mammuth war also nicht mehr in der Lage, in welcher es Jahrhunderte lang aufbewahrt worden war. 2) Die Kälte verhinderte, dass die Leiche verweste, daher war auch der mir zugestellte Fuss derselben ganz vollständig. 3) Ich sah die nagelähnlichen Enden des mit röthlichem, kurzem Haar bedeckten Fusses, ebenso wie die Sehnen und das Fleisch desselben und empfand dabei den Gestank, welchen der frühere Bewohner Sibiriens verbreitete. 4) Der Fuss konnte daher in keinem der Wohnzimmer bleiben, sondern wurde zwei Jahre lang der freien Luft ausgesetzt. 5) Gleichzeitig mit dem Fusse wurden mir schwarze, steife Haare geschickt, welche die Wirbelsäule (den Oberrücken) des Thiers gleich einem Mantel bedeckt hatten. Wer Bisons gesehen hat, wird sich leicht einen Begriff von dieser Art von Verzierung machen können. 6) An den Ufern der Kolyma, wohl auch möglicherweise an denen anderer Flüsse, bemerkt man Hügel, die (wie ich nicht einmal gehört habe) zur heissen Sommerszeit einen Leichengeruch verbreiten. Es befinden sich darin ohne Zweifel Leichen im gefrornen Boden, welche für die Naturgeschichte Werth haben. Aber wer denkt daran? 7) Der Fuss des Mammuth wurde bei meiner Abreise aus Irkutzk im Jahre 1854 meiner Verfügung zu Folge dem Museum Ostsibiriens übergeben. Gleichzeitig erhielt dasselbe darauf bezügliche Bemerkungen, die ich selbst nicht mehr besitze.»

In Bezug auf die Art der Behaarung des Fusses, und die Mähnenbildung des Mammuths, so wie die Farbe desselben, stimmen die Mittheilungen des Hrn. Erzbischofs im Wesentlichen mit meinen frühern überein. Auch ich fand die den untersten Theil des Fusses bedeckenden Haare kurz, freilich nicht röthlich, sondern von etwas hellerem Braun. Man könnte, um diesen geringen Widerspruch zu lösen, möglicherweise an eine Variation der Farbe der Fusshaare der einzelnen Individuen des Mammuth denken.

Mein geehrter College, Leop. v. Schrenck, der auf seiner Rückkehr aus dem Amurlande in Irkutzk den fraglichen (in meinen Mittheilungen über das Mammuth nach Mag. Schmidt's Aussage erwähnten) Fuss nicht nur sah, sondern in natürlicher Grösse zeichnen liess, fand denselben bereits ganz von Haaren entblösst, wie die hier beigefügte, verkleinerte Copie desselben zeigt, die ich durch die Güte meines

Collegen einer seiner Originalzeichnungen entlehnen konnte. Die Figur gewährt dadurch noch ein besonderes Interesse, dass sie deutlicher, als es an meiner kleinen Mammuthfigur der Fall ist, eines der äussern Kennzeichen des Mammuth, die noch stärker als beim asiatischen Elephanten verbundenen, fast unmerklichen Zehenenden mit drei ihrer nagelähnlichen Hufe wahrnehmen lässt.

Interessant ist, was der hohe Geistliche von der Bisonähnlichkeit der Mammuthmähne sagt, da diese Angabe mit einer in meinen Mittheilungen bereits abgedruckten Vermuthung völlig übereinstimmt. Ebenso verdient Beachtung, dass er die Farbe der steifen Mähnenhaare als schwarz bezeichnet, so dass also die in meinem Anhange erwähnte Angabe Schtschukin's, die Mähne sei rothbraun gewesen, ein Gedächtnissfehler sein dürfte und meine Mammuthfigur auch in dieser Beziehung richtig wäre, falls nicht die Farbe der Mähnenhaare des Mammuth bei manchen Individuen variirte, also eine schwarze oder rothbraune war. Was die bisonartige Mähnengestalt betrifft, so deutet die im Perigord gefundene Lartet'sche Mammuthfigur auf eine solche offenbar hin. Der von den alten Römern mit dem Beiworte *jubatus* bezeichnete Bison war übrigens früher in Nordasien und Nordamerika, später in Europa, ein beständiger Begleiter des Mammuth, wie wir aus den in verschiedenen Ländern in denselben Schichten entdeckten Resten zu schliessen berechtigt sind. Was die Reste des Bison anlangt, so kennt man sie bereits in Sibirien bis zum Anadyrgebiet. Hr. Magister Schmidt sandte übrigens dem Museum zwei der fraglichen Rinderart angehörige

knöcherne Hörnerzapfen, die am untern Jenissei im gefrornen Boden gefunden wurden und einen neuen hochnordischen Fundort kennen lehren. Das Zusammenvorkommen des Mammuth und Bison lässt also auch einen gemeinschaftlichen Mähnentypus annehmen.

Bereits vor zwei Monaten habe ich den bekannten Amurreisenden, Hrn. Gymnasialdirector Maack, gebeten, Bemerkungen über den in Irkutzk aufbewahrten Fuss und das Mammuth, dem er angehörte, einschicken zu wollen. Wir können also wenigstens hoffen, über die bisher am östlichsten angetroffene Mammuthleiche, das Anadyr-Mammuth, noch einige nähere Nachrichten zu erhalten, namentlich wenn die oben erwähnten, vom Hrn. Erzbischof dem Irkutzker Museum gleichzeitig mit dem Fusse übersandten Bemerkungen mitgetheilt werden.

(Aus dem Bulletin, Tome X, pag. 361 — 364.)

$\frac{8}{20}$ Februar 1866.

Neue Auffindung eines vollständigen Mammuths, mit der Haut und den Weichtheilen, im Eisboden Sibiriens, in der Nähe der Bucht des Tas (Тазовская губа), von K. E. von Baer.

(Mit einer Tafel.)

Eine Anzeige, welche ich aus Barnaul durch die Gefälligkeit des Hrn. Guläjew, Beamten des Bergwesens daselbst, erhalten habe, dass im Sibirischen Eisboden, und zwar in der Nähe der Tasow'schen Bucht, von einem Jurack-Samojeden wieder ein vollständiges Mammuth mit der Haut und also auch wohl mit Erhaltung der inneren Weichtheile aufgefunden ist, hat die Akademie veranlasst, eine besondere Expedition dahin abzusenden, um die Lagerungs-Verhältnisse dieses vorweltlichen Thieres genau zu untersuchen und Vorkehrungen für die möglichste Conservirung der wichtigsten Weichtheile und den Transport des Skelettes zu treffen. Den Brief erhielt ich gerade am Weihnachts-Abend des vorigen Jahres, so dass ich ihn erst am Weihnachtsbaume meiner Grosskinder lesen konnte. Möge er zu einem Weihnachtsgeschenke für die Wissenschaft werden! denn gar manche und wichtige Fragen knüpfen sich an diese mit der Haut und den in-

nern Organen im Eisboden Sibiriens erhaltenen Riesenthiere der Vorzeit, das Mammuth und das vorweltliche Nasehorn (*Rhinoceros tichorhinus*). Es hat daher schon Hr. von Middendorff im 4ten Bande seiner Reisebeschreibung ausführlich auf die Wichtigkeit einer genauen Untersuchung solcher Vorkommnisse hingewiesen und die Akademie aufgefordert, Vorkehrungen zu treffen, dass, wenn eine Anzeige von einem Funde dieser Art an sie gelangt, sogleich ein Naturforscher ausgerüstet werde, um die passenden Untersuchungen ohne Zeitverlust anzustellen, damit nicht wieder, wie bei dem Adams'schen Mammuth, einige Jahre bis zur Besichtigung vergehen und dann nur ein Theil des Skelettes geborgen wird. In Folge seiner Aufforderung hat auch die Akademie eine Publication erlassen, dass sie für die rechtzeitige Anzeige solcher Funde den Findern Prämien zahlen werde, und zwar für ein vollständiges Skelet (ohne Weichtheile) 100 bis 150 Rubel Silb., und für Thiere mit der Haut und den Weichtheilen 300 Rubel Silb. Nur solle der Finder, gleichviel ob einheimischer Nomade oder Handelsmann (da dergleichen zuweilen die grossen Flüsse hinabfahren), sobald als möglich und mit genauer Angabe des Fundortes die Anzeige von dem Funde seiner nächsten Behörde machen, die darüber weiter berichten würde. Die Behörden waren officiell von dieser Publication benachrichtigt und aufgefordert, die erhaltene Anzeige hierher zu berichten, damit die Akademie sogleich die nöthigen Schritte einleiten könne. Ob die Behörden im höheren Norden diese Publication gehörig verbreitet haben, wissen wir nicht. Leider aber lehrt der vorliegende Fall, dass

die Akademie von diesem durch die Behörden keine Anzeige erhalten hat, und ohne die sehr dankenswerthe Mittheilung des Hrn. Guläjew hätte leicht auch dieser unbenutzt bleiben können. Hr. Guläjew hat wahrscheinlich von dem Wunsche der Akademie und von den angesetzten Preisen gehört, wie man aus dem sogleich folgenden Briefe ersehen wird. Ich halte es für passend, dass dieser Brief in vollständiger Uebersetzung abgedruckt werde, damit die wissenschaftliche Welt erfahre, dass die Akademie von ihrer Seite Alles gethan hat, um das angezeigte Auffinden eines im gefrornen Boden conservirten Mammuths zu benutzen. Die vollständige Mittheilung ist aber auch für den Fall nothwendig, dass entweder das Mammuth gar nicht aufgefunden wird, oder irgend ein Missverständniss sich eingeschlichen haben sollte. Für einen solchen Fall, der immerhin möglich ist, muss es der Akademie daran liegen, durch vollständige Mittheilungen des umständlichen Briefes nachzuweisen, dass in ihm Data genug enthalten sind, um nicht nur an den geschehenen Fund, sondern an die Möglichkeit zu glauben, mit Hülfe des im Berichte erwähnten Juracken das Thier aufzufinden und wissenschaftlich zu benutzen.

Der Brief ist in Russischer Sprache abgefasst und lautet in Deutscher Übersetzung, wie folgt.

«Barnaul, den 30. Nov. 1865.»

«Karl Maksimowitsch.»

«Der verabschiedete Urädnik des Bergwesens (гор-«ный урядникъ), Iwan Wassiljewitsch Maksimow, «der jetzt als Maschinist auf dem Dampfschiffe «Je-«nissei» der Handels- und Bugsir-Dampfschifffahrts-«Compagnie von Kytmakow und Balandin dient,

«theilte mir, als er in diesen Tagen über Barnaul nach «dem Suksunskischen Sawod fuhr, Nachrichten von ei- «nem in der Nähe der Tasow'schen Bucht im Jahre «1864 gefundenen Mammuth mit.»

«Hr. Maksimow sagt, dass das Dampfschiff «Je- «nissei» im Sommer dieses Jahres zwei Reisen nach «den Bröchow'schen Inseln [1]) gemacht hat, und auf «der ersten Reise am 23. Mai im Kirchdorfe Dudinsk, «das am rechten Ufer des Jenissei, 1000 Werst unter- «halb Turuchansk liegt [2]), in Geschäften anhielt. Dort «traf er, im Amtslocale des Dudinskischen Bezirks-Auf- «sehers, des Kosaken-Urädniks Sotnikow, den Feld- «scher Ulmann, der sich bleibend in Dudinsk aufhält «und die dortigen Bewohner ärztlich behandelt. Ul- «mann zeigte, indem er mit Hrn. Maksimow durch «den Corridor des Comptoirs ging, diesem letz- «tern, in Gegenwart des Schreibers Nikita Iwanow «Wesselkin, ein Stück Haut, $1^1/_2$ Finger oder mehr «dick, etwa 12 Werschok lang und 6 Werschok breit, «bedeckt mit braunen verworrenen Haaren von $2^1/_2$ «Werschok Länge. Hr. Maksimow, der mit Geschäf- «ten der Compagnie occupirt war, und das Stück Fell «für das eines dort allgemein bekannten Thieres hielt,

---

1) Der Name Bröchowsche Inseln war mir bisher unbekannt. Es scheint, dass damit eine Anzahl Inseln gemeint sind, die auf allen Specialkarten im untersten Theile des Jenissei zahlreich vorhanden sind.

2) Diese Angabe ist ohne Zweifel zu gross. Man pflegt die Distanz zwischen Turuchansk und Dudinsk auf 750 Werst oder noch weniger zu berechnen. Stuckenberg giebt in seiner Hydrographie des Russischen Reiches diese Entfernung sogar nur zu 500 Werst an; allein diese Angabe ist für den Wasserweg wohl zu gering, wie die Middendorff'sche Karte nachweist.

«achtete damals wenig darauf und erkundigte sich «nicht einmal, von welchem Thiere es komme.

«Aber auf der Rückkehr von der zweiten Reise «nach den Bröchow'schen Inseln, die schon in den «Herbst fiel, nahm das Dampfschiff von diesen Inseln «den oben erwähnten Feldscher Ulmann und den «Aufseher (смотритель) am Tolstoi Myss (500 Werst «unterhalb Dudinsk), den Kosaken Loginow auf. Als «sie einst an einem Anlegeplatze zu drei um den Sa«mowar sassen und von ihren Geschäften sprachen, «erzählte Loginow, dass er von Sotnikow den Auf«trag erhalten habe, durch die Tundren nach der Ta«sow'schen Bai sich zu verfügen, um ein dort aufge«fundenes Mammuth zu inspiciren. Auf die Frage «Maksimow's: ob das wahr sei? antworteten Ulmann «und Loginow bejahend, und erzählten die Geschichte «dieses interessanten Fundes, wobei Ulmann den «Maksimow erinnerte, dass er ihm im Comptoir des «Aufsehers Sotnikow auch ein Stück vom Fell des «Mammuths gezeigt habe. Nach den Berichten von «Ulmann und Loginow ist das Mammuth auf fol«gende Weise gefunden. Ein Jurack, der in der Tundra «in der Nähe der Tasow'schen Bai seine verlaufenen «Rennthiere suchte, bemerkte ein aus dem Boden «hervorragendes Horn; Hörner (pora) nennt der ge«meine Sibiriak die Stosszähne des Mammuths. Da «er dieses Horn sich zu verschaffen suchte, scharrte «er, so viel er konnte, von der Erdmasse weg und er«blickte den Kopf eines grossen Thieres. Der Jurack «brach oder sägte den Stosszahn ab und schnitt, als «Wahrzeichen, von der Wange des Thieres ein Stück «Haut ab, welches er dem Dorfältesten von Dudinsk,

«Athanasii Koschkarow, übergab, Koschkarow «aber dem Aufseher Sotnikow einhändigte — näm- «lich das oben erwähnte. Den Juracken, welcher das «Mammuth gefunden hat, kennt ein anderer Jurack, «der Arbeiter bei Koschkarow, der als Handlungs- «diener (прикащикъ) bei der Compagnie Kytmanow «dient, und an der Ochotski'schen Anfahrt, wo die «Bröchowschen Inseln anfangen, wohnt[3]). Der Schrei- «ber Wesselkin ist jetzt in Jenisseisk und der Auf- «seher Sotnikow ist entweder versetzt oder wird ver- «setzt in einen andern Dienst.

«Da ich volles Vertrauen zu Hrn. Maksimow habe, «so eile ich, Sie mit aller Umständlichkeit von seinen «Nachrichten in Kenntniss zu setzen. Wird die Kai- «serl. Akademie der Wissenschaften es nicht mög- «lich finden, sogleich Mittel zu ergreifen, um für das «Akademische Museum eine so grosse Merkwürdig- «keit zu gewinnen? Eine genaue Untersuchung an «der Lagerstätte des Mammuths kann sicher die Mög- «lichkeit gewähren, viele Fragen über das Vorkom- «men dieser Thiere im hohen Norden zu entscheiden «und lehren, von welchen Pflanzen oder Früchten es «sich nährte. Aber, ich erlaube mir zu bemerken, dass, «wenn es nothwendig scheinen sollte, zur vollständi- «gen Beglaubigung des Berichtes des Juracken und «derjenigen Personen, welche Hrn. Maksimow Mit-

3) Der Name Ochotskoje, offenbar identisch mit der Ochotski'- schen Anfahrt (Охотская пристань), findet sich auf der linken Seite des erweiterten Jenissei zwischen dem 70. und 71. Grade der Breite. Wenn die Angabe richtig ist, dass hier die Bröchow'schen Inseln beginnen, so würde daraus folgen, dass nur der unterste Abschnitt des Archipels im Jenissei mit dem Namen der Bröchow'schen Inseln belegt wird.

«theilungen machten, Erkundigungen einzuziehen, so «glaube ich, dass, um schnell genügende Auskunft zu «erhalten und um nicht das niedere Volk mit Anfra«gen einzuschüchtern, es gerathen sein wird, diese «Nachrichten nicht mit solchen Formalitäten zu sam«meln, welche bei amtlichen Nachforschungen üblich «sind. Nicht überflüssig wird es sein, wie ich glaube, «den Juracken, der das Mammuth gefunden hat, im «Falle sich alles als richtig erweist, zu belohnen, und «auch die andern Personen, welche als Wegweiser «zu Merkwürdigkeiten der dortigen Gegend dienen «können.

«Da auf dem Jenissei jetzt zwei Dampfschiffe ge«hen, der «Jenissei» von 60 Pferdekraft, der Comp. «Kytmanow, und ein anderes von 20 Pferdekraft, «dem Kaufmann Jefimow gehörig, und da das erst«genannte wahrscheinlich im nächsten Jahre, wie in «dem jetzigen 2 Reisen machen wird, so ist die Ab«fertigung einer kleinen Expedition für den bespro«chenen Zweck sehr leicht ausführbar.

«Hr. Maksimow hat einige Exemplare von den «Turuchanskischen geräucherten Häringen mitge«bracht, welche ich Ew. . . . nächstens zustellen «werde, in der Überzeugung, dass die sogenannten «Häringe eine besondere Art bilden und bisher in der «Wissenschaft unbekannt waren[4]). Nach der Versi«cherung des Hrn. Maksimow giebt es von diesen «Häringen in der Nähe der Bröchowschen Inseln aus«serordentlich viele; auf das Dampfschiff wurden grosse «Quantitäten von ihnen verladen und sie wurden in

4) Diese sogenannten Häringe sind noch nicht angekommen.

«sehr kurzer Zeit zu 6 Rubel für das Pud verkauft.
«Bei der Rückkehr von hier nach Jenisseisk versprach
«Hr. Maksimow alles Merkwürdige zu sammeln, das
«auf den Reisen mit dem Dampfboote ihm aufstossen
«mag.

Mit u. s. w.

Stepan Guläjew (Гуляевъ).
Mitglied der K. Geographischen Gesellschaft.»

Nicht genug ist die Umständlichkeit zu loben, mit welcher die erhaltenen Nachrichten von dem Briefsteller wiedergegeben und die Namen derjenigen Personen genannt werden, von denen man weitere Nachrichten erhalten könnte, um den Juracken, der das Mammuth getroffen hat, wieder aufzufinden. Eine verkürzte Anzeige desselben Inhalts hat Hr. Guläjew zwei Wochen später an die hiesige Geographische Gesellschaft gelangen lassen.

Die Tasowsche Bucht oder die Bucht des Tas wird der Leser auf jeder Karte von Sibirien oder Asien von Osten her in die Obische Bucht einmündend finden. Der Ob ergiesst sich bekanntlich, nach Osten sich wendend, in einen langen, zuerst ein wenig östlich gewendeten, dann aber nach geringer Krümmung fast gerade nach Norden gerichteten langen Meerbusen. Ungefähr in der Mitte vom östlichen Ufer dieses Meerbusens ergiesst sich in ihn ein anderer Busen, der zuerst von Süden nach Norden verläuft, dann aber, mit scharfer knieförmiger Umbiegung, sich nach Westen wendet und in den Obischen mündet. Er ist schmaler als dieser, aber auch sehr lang, indem er nach der neuesten Karte, die Hr. Siderow durch eine eigene Expedition hat aufnehmen lassen, über 300 Werst lang sein muss.

In die südlichste Spitze dieses Busens ergiesst sich der Tas-Fluss, daher sein Name. Es ist ein schlimmer Umstand, dass die brieflichen Nachrichten nur sagen, in der Nähe der Tasowschen Bucht sei das Mammuth gefunden, ohne nähere Angabe der Localität, ob in der Nähe der Mündung des Tas, oder der knieförmigen Umbiegung oder am nördlichen Abschnitte, und wie nahe überhaupt vom Ufer des Busens. Nach diesen Verhältnissen müssen aber die Maassregeln für die Abholung dieser Reste modificirt werden, wie wir bald näher sehen werden. Man muss also bedauern, dass die oben erwähnte Publication der Akademie noch nicht bewirkt hat, dass die Behörden ihr sofortige Anzeige von dem Funde mit genauerer Angabe der Localität gemacht haben. Noch übler ist der Umstand, dass der Leichnam des Mammuths bereits im Jahr 1864 von dem Juracken aufgefunden ist, und ohne Zweifel im Sommer, denn nur im Sommer entfernen sich diese Nomaden weit von ihren winterlichen Sammelplätzen und zerstreuen sie sich in die Tundra; dass man aber gar nicht weiss, was im Jahr 1865 damit vorgegangen ist; ob es von Menschen weiter aufgedeckt ist, um auch den anderen Stosszahn zu erhalten, oder ob es vielleicht schon von seiner ursprünglichen Lagerstätte herabgeglitten ist, wie es mit dem Adams'schen später auch geschah. Ist es noch ganz in seiner ursprünglichen Lage, so lässt sich erwarten, dass auch die innern Theile noch vollkommen gefroren sind; ist es aber herabgeglitten, so dass es auf einen Boden kam, der immer ein Paar Fuss aufthaut, so ist es sehr möglich, dass Sonne und Regen in der Breite des nördlichen Polarkreises, oder

wenig nördlich von ihm das ganze Thier aufgethaut haben und die Verwesung wenigstens begonnen hat. Es werden nämlich solche verschüttete Thiere, die noch alle Weichtheile enthalten, wie es nach den bisherigen Nachrichten scheint, nur dann sichtbar, wenn fliessendes oder durch Sturm bewegtes Wasser einen Theil seines Ufers abreisst. Erhalten konnten sie sich Jahrtausende hindurch in gutem Zustande, wenn der Boden, in dem sie liegen, anhaltend gefroren blieb. Allerdings tritt nun, sobald sie zum Theil entblösst sind, die äussere Luft an sie, und der Abhang wird von der Sommer-Temperatur etwas aufgethaut, am Tas vielleicht auf ein Paar Fuss. Allein so lange sie in der ursprünglichen Lage bleiben, sind sie wie in einem Eiskeller, denn unter ihnen bleibt der Boden ohne Zweifel gefroren, und wo sie Jahrtausende erhalten wurden, werden sie im Innern auch noch einige Jahre sich erhalten, obgleich sie mit einer Seite der Luft ausgesetzt sind. Ganz anders wenn sie hinabgleiten, und statt unmittelbaren Eisboden vorzufinden, auf aufgethaute Oberfläche zu liegen kommen, und im Sommer der Luft und dem Regen ausgesetzt sind.

Am meisten musste aber bei den zu ergreifenden Maassregeln der Umstand ins Auge gefasst werden, dass nur ein einziger Jurack den Fundort des Mammuths kennt, denn der Kosak Loginow hatte, ungeachtet des erhaltenen Auftrages, im Herbst des vorigen Jahres die Inspection offenbar noch gar nicht vorgenommen, und schwerlich wird er es im Winter gethan haben. Da die Tasow'sche Bucht über 300 Werst lang ist, man auch nicht erfahren hat, in welcher Gegend dieser Bucht und wie nahe oder wie weit vom Ufer

derselben das Thier gesehen ist, wird es sehr schwer sein, ohne Hülfe dieses Juracken oder von andern Nomaden, welche die Gegend seiner Sommer-Weideplätze kennen, dasselbe wieder aufzufinden. Es ist zwar nicht wahrscheinlich, dass es in ganz ebenem Boden liegt, sondern am Rande irgend eines Wasserlaufs, wenn auch nur für den Abfluss des Frühlingswassers. Die speciellsten Karten geben ausser der Einmündung des ansehnlichen Tasflusses und des kleinern Flüsschens Pur in die Südspitze der Tasows'chen Bucht, weiter hinab noch einige Wasserläufe an, von denen man aber nicht weiss, ob sie das ganze Jahr bestehen, oder, was bei dem gefrornen Boden wahrscheinlicher ist, nur im Sommer oder etwa im Frühlinge. Noch weniger lässt sich angeben, wie weit man solche Wasserläufe zu verfolgen hat, um das *corpus delicti* zu finden. Es schien hiernach nothwendig, dass eine Expedition, welche das Lagerungsverhältniss dieses Mammuths zu untersuchen hätte, darnach streben müsste, jenen Juracken oder ein Mitglied seines Hauswesens als Führer zu gewinnen. Dazu wär erforderlich, dass die Expedition den Jenissei hinab nicht bloss bis Turuchansk, sondern weiter bis Dudinsk zu gehen habe, weil nur in dieser vorgeschobenen Ortschaft, über die gewöhnlichen Postverbindungen hinaus, die Kosaken-Urädniks sich aufhalten, welche den Eingebornen den Jassak abnehmen und eine Art polizeilicher Aufsicht über sie zu führen haben. Es kam ferner darauf an, dass der Reisende so schnell als möglich nach Turuchansk und bis Dudinsk reise, um, wo möglich, früher dort anzukommen als die nordischen

Nomaden nach ihren Sommer-Weideplätzen sich verfügen.

Die Ungewissheit über die specielle Lagerstätte so wie die völlige Unkenntniss der Vorgänge im Jahre 1865 fielen bei Berathung der zu ergreifenden Maassregeln noch auf andere Weise schwer ins Gewicht. Man wollte von diesem Zeugen der Vorzeit möglichst viel zu erhalten suchen, nicht nur das vollständige Skelet, sondern auch von den Weichtheilen so viel als möglich. Wenn die Haut noch gut erhalten und das Haar fest darin sitzen sollte, so würde der Versuch, wenn auch ein regelrechtes Ausstopfen wohl nicht mehr möglich ist, die Form dieses vorweltlichen Thieres durch ein Hautrelief von Gyps, bekleidet mit der wirklichen Haut der einen Seite, anschaulich zu machen, wohl verlohnend sein. Haben wir doch noch keine bestimmte Nachricht, an welchen Stellen die langen Haare sitzen, die man bei dem Adams'schen Mammuth ausgefallen fand. — Aber wie schafft man so bedeutende Massen fort, wenn man einen weiten Weg durch die Tundra zu machen hat? Ein gewöhnlicher Indischer Elephant hat nach Corse ein Gewicht von 12000 Pfund, ein ausgewachsenes Mammuth muss bedeutend schwerer sein, da nicht nur die Stosszähne viel schwerer, sondern auch das ganze Knochengerüste, besonders der Extremitäten, viel stärker ist. Das Zugvieh der nordischen Nomaden hat nur geringe Kräfte, und bei der Unsicherheit über die Lagerstätte des Mammuths, ob man es an einem mehr nördlichen oder mehr südlichen Punkte der Tasow'schen Bai zu suchen habe, konnte man nicht einmal bestimmen, ob die Abführung gerade nach Turuchansk bewirkt wer-

den könnte, was viel leichter und weniger kostspielig sein würde, als wenn man den Weg über Dudinsk nehmen müsste. Vor allen Dingen aber leuchtet ein, dass das Abholen sehr erleichtert würde, wenn das Mammuth etwa nahe an der Tasow'schen Bucht liegt, was gar nicht unwahrscheinlich ist, da das fliessende Wasser kurz vor dem Übergange in eine tiefere Fläche am stärksten auf die Ufer zu wirken pflegt. Aus der Tasow'schen Bucht könnte der Transport durch den Obischen Busen in den Ob leicht bewirkt werden, da man Dampfschiffe auf dem Ob hat, und eins derselben, dem Kaufmanne Siderow gehörig, schon vom Ob aus die ganze Tasow'sche Bucht bis in den Tas-Fluss befahren hat und glücklich in den Ob zurückgekehrt ist. Auf eine ganz kurze Strecke lässt sich die grösste Last auf ebenem Boden fortbewegen, durch untergelegte Balken oder auf andere Weise. Diese Methoden kennt das Russische Landvolk sehr gut. Ich habe selbst eine Landenge an der Nordküste von Lappland gesehen, über welche einige Jahre vorher eine grosse Lodja aus derselben Warsina-Bucht, in welcher Willoughby's Mannschaft im 16ten Jahrhundert erfror oder verhungerte, in eine benachbarte gezogen worden war, weil auch ihr ein anhaltender Nordwind das Auslaufen auf geradem Wege nicht erlaubte, wie es dem Englischen Schiffe im Winter 1553 gegangen sein wird, bis das Eis den Busen verschloss. Liegt das Thier nahe am Ufer der Tas-Bucht, so könnte man die ganze Untersuchung seines Innern, so wie das Abtrennen der Haut auf dem Schiffe selbst, oder dicht am Ufer in der Nähe des Schiffes vornehmen, was keine geringe Erleichterung gegen eine Untersuchung in of-

fener Tundra sein würde. Selbst wenn man ein eigenes Schiff zu diesem Zwecke auf dem Ob erbauen müsste, da man für jetzt wenigstens von dem Zustande des Siderow'schen Dampfschiffes keine sichere Kunde hat, würde ein solches Opfer für den damit zu erreichenden Vortheil nicht zu gross sein.

Alle diese Betrachtungen musste die Commission, welche die Akademie am 11. Januar ernannte, als ich in der ersten Sitzung des laufenden Jahres den Brief von Hrn. Guläjew zur öffentlichen Kenntniss brachte, ins Auge fassen. Die Commission bestand aus den Herren Brandt, Helmersen, Schrenk und mir. Diese Commission fand die Anzeige des Hrn. Guläjew genügend, um nicht daran zu zweifeln, dass in der nördlichen Tundra Sibiriens wieder ein Mammuth mit der Haut und den innern Organen gefunden sei, und dass es unverzeihlich wäre, wenn man diese Gelegenheit nicht benutzte, um, so viel möglich, Auskunft über die Naturgeschichte dieses untergegangenen Thieres zu erhalten, wozu sich eine Gelegenheit vielleicht in Jahrhunderten nicht finden wird. Sie konnte aber auch den ungünstigen Umstand nicht übersehen, dass diese Entdeckung schon im Jahre 1864 gemacht war, gar keine Nachricht aber darüber eingegangen war, was im Verlaufe des Jahres 1865 geschehen sei; ob der Jurack nicht gesucht hatte auch den andern Zahn zu erhalten und bei dieser Gelegenheit den Zutritt der Raubthiere und Atmosphäre sehr vermehrt habe. Sie nahm also das Princip an, für die Schäden, die im Jahr 1865 vorgekommen sein mögen, seien nur die Behörden am Jenissei verantwortlich, da sie, ungeachtet der Publication der Akademie, es unterlassen haben, ihr schon

im Winter 1864—1865 die Anzeige von dem Funde zu machen, allein die Akademie sei gegen das wissenschaftliche Publicum dafür verantwortlich, dass wenigstens im laufenden Jahre 1866 keine weitere Verderbniss vorkomme. Desshalb müsse das Mammuth an seiner Lagerungsstätte so bald als möglich aufgesucht werden. Dieses könne aber nur vom Jenissei mit Hülfe des Juracken aufgesucht werden. Um das Mammuth, wenn irgend möglich, gleich nach dem Abgange des Schnees zu erreichen, konnte der Wink des Hrn. Guläjew, das Dampfschiff auf dem Jenissei zu benutzen, nicht berücksichtigt werden, dagegen befolgte die Commission um so mehr seinen andern Rath, nicht durch lange Anfragen Zeit und günstige Gelegenheit zu verlieren. Die Expedition musste schon zur Auffindung des Juracken bis nach Dudinsk ausgedehnt werden; dort erst konnten die speciellen Vorkehrungen zu der Fahrt in die Tundra getroffen werden, da der Reisende, ausser einem von hier mitgenommenen Präparanten, nothwendig noch mehrere Samojeden zur Begleitung haben musste, worüber man von hier unmöglich Specielles vorschreiben konnte. Die Fahrt in die Tundra sollte, nach neuern Nachrichten, welche man vielleicht in Dudinsk erhält, modificirt werden. Auch konnte man von hier gar nicht bestimmen, über welche Mittel des Transportes man dort gebieten könne, wenn dieser nach Dudinsk oder Turuchansk bewirkt werden müsste. Aufgesucht sollte aber das Thier jedenfalls werden, nicht nur um seine ursprünglichen Lagerungsverhältnisse und seinen jetzigen Zustand genau zu untersuchen, sondern auch um die Entfernung von der Tas-Bucht zu bestimmen.

Wenn das Thier sich noch wohl erhalten zeigte, schien es zweckmässig, diese Fahrt zu ihm nur als Inspections-Reise zu betrachten, das Thier äusserlich zu untersuchen und zu zeichnen, dann aber möglichst gut wieder zu bedecken, und mit Berücksichtigung der speciellen Localität den Plan für eine zweite Expedition zu einer umständlichen Untersuchung zu entwerfen und die beste Art und die Mittel des Transportes des Skelettes und der Weichtheile zu bestimmen. Es wurde dabei vorausgesetzt, dass das Thier noch in seiner ursprünglichen Lagerstätte verblieben sei, in welchem Falle man annehmen konnte, dass es im Innern noch gefroren ist. Im Falle aber schon Verwesung eingetreten wäre, sollte von den inneren Theilen gerettet werden, was noch zu retten ist, vor allen Dingen aber der Inhalt des Magens untersucht werden. Der Transport des Skelettes blieb jedenfalls einer zweiten Expedition vorbehalten, da ohne Zweifel die Herbeischaffung der Transportmittel, wenn man sie schon auf dieser Fahrt von Dudinsk aus beschaffen wollte, so viele Zeit erfordern würde, dass man wahrscheinlich erst spät im Sommer zu dem Mammuthe gelangen könnte. Es schien nämlich der Commission besonders wünschenswerth, dass die Expedition spätestens in der Mitte des Februars nach altem Styl abgehen und ohne Aufenthalt nach Dudinsk eilen möge, unterwegs sich nur so viel aufhaltend als die nöthigen Nachfragen erforderten, und dass sie gut thun würde, noch vor dem völligen Schwinden des Winters, der in diesen Gegenden bis tief in den Mai anhalten dürfte, die Fahrt durch die Tundra zu machen.

Da der Magister Friedrich Schmidt, der von seiner Ausdauer auf der Reise an den Amur und bis Sachalin die besten Proben abgelegt hatte, sich zu dieser aufopfernden Reise bereit erklärte, und von ihm zu hoffen war, dass er nicht nur die unausgesetzte Reise bis Dudinsk aushalten, sondern auch Erfahrung und Gewandheit genug besitzen würde, um dort die Anordnungen für die Reise in die Tundra, deren Modalität man hier unmöglich vorschreiben konnte, nach den sich darbietenden Mitteln einzurichten, so wurde seine Bereitwilligkeit freudig angenommen und seine Person im Berichte der Commission für die Ausführung dieses Planes vorgeschlagen.

Die Reisekosten konnten bei der grossen Entfernung und dem Zuge durch die Tundra in Begleitung von mehreren Menschen nicht gering angeschlagen werden, und die Commission musste wohl voraussehen, dass die Akademie, da es ihr an eigenem Capitale ganz gebricht, ohne besondere Bewilligung der Regierung diese Expedition nicht würde ausführen können. Allein sie glaubte von ihrer Seite den Antrag nicht unterlassen zu dürfen und schloss mit der Bemerkung: «Die Unterlassung einer Expedition zur «näheren Untersuchung und wissenschaftlichen Be«nutzung dieses Mammuths würde uns, wie die Com«mission glaubt, zur bleibenden Schmach gereichen.»

Sie ist in ihrer Hoffnung auch nicht getäuscht worden. Noch ehe der Akademie der Bericht der Commission in der Sitzung vom 25. Januar vorgelegt war, hatte ihr Präsident, Admiral Lütke, vorläufige Rücksprache mit dem Minister Golownin und dieser mit dem Finanz-Minister v. Reutern genommen und

der Präsident konnte schon in derselben Sitzung, nach Annahme des Commissions-Berichtes durch die Akademie, dieser Hoffnung auf den Erfolg der officiellen Schritte machen, die jetzt erst vorzunehmen waren. Es erfolgte auch die Allerhöchste Bestätigung so rasch, dass Hr. Magister F. Schmidt nach den nothwendigsten Vorbereitungen schon am 12. Februar abreisen konnte.

Die nachfolgende ausführliche Instruction wurde dem Reisendem mitgegeben.

Instruction für den Hrn. Mag. Fr. Schmidt zur Reise an den Tas-Busen, Behufs Aufsuchung und Bergung eines Mammuths.

Der Zweck der Reise ist das Aufsuchen des in der Nähe des Tas-Busens zum Vorschein gekommenen Mammuths, das Bergen der etwa vorhandenen Reste desselben und das Erkunden der Mittel und Wege, wie dieselben nöthigenfalls am billigsten und leichtesten hierher transportirt werden könnten. Auf diese dreifache Aufgabe hat die Instruction die Aufmerksamkeit des Reisenden zu richten.

1. Aufsuchung des Mammuths.

Da das Mammuth bereits im Sommer des Jahres 1864 gefunden sein soll, so dürfte vor Allem keine Zeit zur Ausführung desselben zu verlieren sein. Die grössere Leichtigkeit und Schnelligkeit der Communication durch Sibirien auf Winterwegen lässt es daher wünschenswerth erscheinen, dass die Reise möglichst beschleunigt werde, damit der Reisende Dudinskoje noch mit Schlittenbahn und vor Abzug der Sa-

mojeden erreiche. Keinerlei Aufenthalt zu irgend welchen, mit der Aufgabe der Expedition nicht in directem Zusammenhange stehenden Zwecken, dürfte somit während dieses Theiles der Reise gestattet sein, noch weniger ein Abweichen von dem directen, d. h. die kürzeste Zeit in Anspruch nehmenden Wege. Dieser Weg führt längs der grossen Sibirischen Landstrasse über Krassnojarsk nach Jenisseisk und alsdann längs dem Jenissei bis nach Dudinskoje. Unterwegs sind allenthalben, wo irgend Indicationen vorhanden sein sollten, Erkundigungen nach den Personen anzustellen, welche laut den Angaben im Briefe des Hrn. Guläjew um das Mammuth wissen. So dürfte bereits in Jenisseisk der Schreiber Wesselkin zu ermitteln sein, der zur Zeit, als das Mammuth gefunden wurde, in Dudinskoje im Dienste des dortigen Comptoir-Aufsehers Sotnikof stand. Auch letzterer soll seitdem aus Dudinskoje nach einem andern Orte versetzt worden sein. Sehr wahrscheinlich weiss man auch Manches um diese und andere Personen, die zur Ermittelung des Mammuths von Nutzen sein könnten, ja vielleicht auch um das Mammuth selbst in den Expeditionsbureau's der beiden Dampfböte, welche angeblich allsommerlich zweimal den Jenissei bis über Dudinskoje hinaus befahren. Ähnliche Anfragen müssen auch an anderen Orten am Jenissei und besonders wiederum in Turuchansk angestellt werden, da dieses die letzte Stadt auf dieser Route ist. Hauptsächlich aber muss der Reisende, in Dudinskoje angelangt, den Juracken, der das Mammuth gefunden haben soll, zu ermitteln und durch Versprechen eines reichlichen Lohnes und in Aussichtstellen der Prämie, die an ihn

auszuzahlen sein wird, zum Führer für die Reise durch die Tundra zu gewinnen suchen. Es lässt sich übrigens annehmen, dass sich die Kunde vom Mammuth seitdem unter Juracken und Russen weiter verbreitet hat, und dass es daher unter ihnen noch manche geben wird, die den Ort, wo es zum Vorschein gekommen, wenn auch nur nach Beschreibungen, sicher wieder aufzufinden wissen werden. Sollte daher der ersterwähnte Jurack uicht mehr aufzutreiben sein, so müsste die Reise durch die Tundra auch mit anderweitigen, in der Gegend bewanderten Führern unternommen werden. Ja sie darf, unseres Erachtens, selbst dann nicht unterbleiben, wenn sich Niemand in der Gegend das Mammuth wieder aufzufinden getrauen sollte, obwohl der Erfolg der Reise in diesem Falle sehr problematisch wird. Der Reisende hätte alsdann, mit Führern versehen, die Tundra in der Nähe des Tas-Busens nach verschiedenen Richtungen zu durchkreuzen und besonders auf die hohen, abschüssigen Ufer der Flüsse, der Seen und des Meeres zu achten, da es wahrscheinlich ist, dass auch dieses Mammuth, gleich den früheren, durch einen Erdabsturz am Ufer eines Gewässers zum Vorschein gekommen ist. Auch wäre in diesem Falle besonders dafür zu sorgen, dass die Reise möglichst leicht, nur mit den unumgänglichsten Begleitern und Effecten und mit Vermeidung eines jeglichen, den Hauptzweck nicht direct fördernden Aufenthalts statt fände. Wie die Reise durch die Tundra am leichtesten geschehen dürfte, darüber wird sich der Reisende am besten in Dudinskoje, ja vielleicht schon vorläufig in Turuchansk, unterrichten können und demgemäss die Vorbereitungen zu derselben treffen und

den geeigneten Zeitpunkt zur Abreise wählen. Jedenfalls aber müsste ihm von Seiten der Akademie noch hierbei zur Pflicht gemacht werden, diesen Zeitpunkt nicht in Folge anderweitiger wissenschaftlicher Beschäftigungen oder Unternehmungen verstreichen zu lassen.

2. Bergung des Mammuths.

Da es der Akademie sowohl an einer möglichst vollständigen wissenschaftlichen Untersuchung des Mammuths an Ort und Stelle, als auch an der Rettung der wichtigsten Theile desselben für das Museum gelegen ist, so hat die Expedition, nach Auffindung des Mammuths, diesem doppelten Interesse gemäss zu handeln. Wie viel sich nach der einen und der anderen Seite thun lässt, wird hauptsächlich davon abhängen, in welchem Zustande sie das Mammuth antreffen wird.

Findet man den Leichnam noch gut erhalten und seine inneren Höhlen noch nicht durch Raubthiere geöffnet, so dass die Weichtheile aller Wahrscheinlichkeit nach noch in gefrorenem Zustande sind, so wäre ein Entblössen und Oeffnen desselben, ohne die Mittel zur Conservirung und zum sofortigen Transport aller für das Museum erforderlichen Theile zu haben, als ein Verlust für die Wissenschaft zu bezeichnen. Bei solchem Zustande des Leichnams dürfte vielmehr die Untersuchung bloss auf das Aeussere des Thieres, die Gestaltung und Behaarung seiner einzelnen Theile, so weit diese bereits blossgelegt sind, die Lage desselben in dem Erdboden, die geognostische Beschaffenheit der es umschliessenden Erd-

schichten u. s. w. sich beschränken, und müsste die Hauptsorge dahin gehen, alle Maassregeln zu treffen, damit der Leichnam, gegen den Einfluss der Atmosphärilien und die Angriffe der Raubthiere geschützt, so wie vor etwaigen Nachgrabungen von Seiten unwissender oder böswilliger Eingebornen gesichert, noch ein Jahr lang unversehrt in gefrornem Erdboden erhalten bliebe, bis eine mit allen erforderlichen Untersuchungs-, Conservirungs- und Transportmitteln versehene Expedition eintreffen kann. Diese Maassregeln dürften in Folgendem bestehen:

a) Vor Allem müssten die bereits blossliegenden Theile, nachdem sie in der oben angegebenen Weise untersucht worden, wiederum mit gefrorner Erde möglichst fest und sorgfältig bedeckt werden, wobei, um spätere wissenschaftliche Missgriffe zu vermeiden, die Erde aus derselben, das Mammuth umschliessenden Erdschicht genommen und vom Reisenden genau verzeichnet werden muss, welche Theile eine solche Bedeckung erfahren haben.

b) Sollte die das Mammuth von oben deckende Schicht überhaupt nur dünn sein, so müsste dieselbe durch Aufwerfen von Erde, die jedoch ebenfalls in gefrornem Zustande sein muss, Steine und anderweitigen, in der Nähe zu habenden Materialien (z. B. Treibholz, wenn der Ort in der Nähe der Meeresküste liegen sollte, oder Strauchwerk u. dgl.) erhöht werden, was neben dem grösseren Schutze vor Raubthieren noch den Vortheil gewähren würde, dass der Ort dadurch bei einem abermaligen Aufsuchen leicht kenntlich sein würde. Dass dabei wiederum die Grenze zwischen den ursprünglichen und den aufgetragenen

Schichten in irgend welcher Weise bezeichnet werden müsste, versteht sich von selbst.

c) Einen ferneren Schutz gegen die Angriffe der Raubthiere dürfte das Ausstreuen von Strychnin-Pillen und andern für die Eisfüchse, Wölfe u. s. w. tödtlichen Stoffen über der das Mammuth deckenden Erde gewähren. Die Strychnyn-Pillen müssten in Rennthierfleich gesteckt werden.

d) Nach Erfahrungen, die im polaren Norden Amerika's gemacht worden sind, gewährt auch das Überdecken mit Segeltuch einen Schutz gegen die Raubthiere. Besonders rathsam wäre es getheertes Segeltuch zu nehmen. Das Segeltuch müsste aber jedenfalls von oben mit Erde überdeckt werden, damit es nicht offen zu Tage liegt und entwendet werden kann.

e) Um das Mammuth vor den Nachgrabungen der Eingebornen sicher zu stellen, müsste man den dem Fundorte desselben zunächst wohnenden Samojeden die Beaufsichtigung und Bewachung desselben übertragen, indem man ihnen einen hohen Lohn dafür verspricht und auch dem ersten Finder des Thieres die Prämie nicht eher vollständig als bei der Wiederkunft der Expedition auszahlt[5]).

Sollte sich hingegen das Mammuth in einem bereits sehr mitgenommenen Zustande finden — ganz entblösst, die innern Theile stark in Verwesung übergegangen oder von Raubthieren zerfleischt und zum Theil verzehrt — so müsste, ausser den bereits oben

5) Findet sich das Mammuth in gutem Zustande, so müsste eine sofortige Benachrichtigung darüber nach Krassnojarsk und von dort per Telegraph hierher geschehen, damit man, falls Zeit und Umstände es gestatten, vielleicht noch in demselben Jahre eine Expedition zur Hierherschaffung desselben absende.

besprochenen zoo-geologischen Untersuchungen auch Alles geschehen, um das noch Vorhandene, so weit möglich, anatomisch zu untersuchen und zu retten. Vor Allem wäre alsdann der Inhalt des Magens und Darms zu untersuchen, der sich vielleicht auch dann noch finden liesse, wenn diese Theile bereits von Raubthieren aufgerissen und aufgewühlt worden sind, da diese Thiere die jedenfalls aus pflanzlichen Stoffen bestehenden Contente des Mammuthmagens nicht gefressen haben werden. Wie viel sich sonst bei solchem Zustande des Leichnams anatomisch machen lassen dürfte, ist natürlich zum voraus nicht zu bestimmen und muss der Einsicht des Reisenden überlassen bleiben. Jedenfalls aber müsste der Mageninhalt, an der Luft getrocknet, und von den der Verwesung etwa noch nicht anheimgefallenen Organe einzelne Stücke und Theile in Spiritus, oder wenn dieser nicht zu beschaffen, in Salz mitgebracht, das Skelet aber und die Hautstücke (die letztern nach Behandlung mit Alaun und Salz) nach Möglichkeit gereinigt, und wenn sich keine Mittel zum sofortigen Mitnehmen oder Fortschicken derselben finden sollten, in die Erde vergraben, in der oben angegebenen Weise gegen weitere Angriffe geschützt und die Stelle für ein späteres Auffinden kenntlich gemacht werden. Letzteres müsste natürlich auch in dem Falle geschehen, wenn sich vom Mammuth überhaupt nur das Skelet und einige Hauttheile vorfinden sollten. Auch in diesem Falle, wenn der Leichnam in mitgenommenem Zustande ist, wäre eine möglichst rasche Benachrichtigung darüber wünschenswerth.

3. Erkunden der Mittel und Wege, wie die Mammuthreste nach St. Petersburg zu transportiren wäreu.

Da die gegenwärtige Expedition nicht die Mittel hat, die Mammuthreste, selbst wenn dieselben nur auf das Skelet und einige Hauttheile sich beschränken sollten, gleich mitzunehmen und das Hierherschaffen derselben später wird geschehen müssen, so ist das Erkunden der Mittel und Wege, wie solches am leichtesten und billigsten zu bewerkstelligen wäre, eine unerlässliche Aufgabe der Expedition. Zunächst entsteht hier die Frage, welcher Weg des Transportes vorzuziehen wäre: ob zu Lande nach dem Jenissei, oder zu Wasser den Tas-Busen abwärts nach dem Obj? Die Entscheidung dieser Frage hängt davon ab, wie weit das Mammuth vom Jenissei oder vom Tas-Busen sich befindet und welche Transportmittel man auf diesen beiden Linien hat oder nöthigenfalls haben kann? Liegt das Mammuth gleich weit vom Jenissei und vom Tas-Busen, so wäre vielleicht der erstere Weg vorzuziehen. Doch bliebe alsdann zu ermitteln, wie der Transport durch die Tundra geschehen könne: ob in Böten längs den kleinen, zum Jenissei mündenden Flüssen, oder auf Rennthieren? ob sich eine genügende Anzahl der letzteren bei den dortigen Samojeden auftreiben liesse? ob es nicht möglich wäre im Frühherbst bei gefrorner Tundra mit Pferden hinzukommen? u. dgl. m. Sollte sich eines von diesen oder andern Transportmitteln als möglich erweisen, so müsste natürlich auch ermittelt werden, wie gross die Kosten eines solchen Transports ungefähr sein würden, und ob und welche vorläufige, vielleicht sehr frühzeitige Vorkehrungen, Bestellungen u. dgl. getrof-

fen werden müssten. Liegt hingegen das Mammuth in der Nähe des Tas-Busens, oder auch nicht weit von demselben, aber an einem zum Tas-Busen mündenden Flusse, so scheint auf den ersten Blick der Wasserweg zur Obj-Mündung der kürzere und leichtere zu sein. Es fragt sich aber, ob und wie der Tas- und Obj-Busen bis zur Obj-Mündung befahren werden? Wie früh im Jahr sie eisfrei werden und wie lange sie die Schifffahrt gestatten? ob Böte von der erforderlichen Grösse in Obdorsk oder Beresow zu haben sind? oder ob ein solches zu dem Zwecke erst gebaut werden müsste? u. s. w. Erwünscht wären natürlich auch ausführlirhe Nachrichten über die Dampfschifffahrt auf dem Obj und Jenissei: wie viel Dampfböte auf diesen Flüssen gehen? welche Strecken sie befahren? wann sie ihre Fahrten beginnen und beschliessen? u. s. w.

Um die Erreichung des oben besprochenen Zweckes der Expedition ihrerseits nicht zu gefährden, stellt die Akademie derselben keinerlei andere Aufgaben. Ja sie macht es dem Reisenden zur Pflicht, sich aller Nebenforschungen, die einen Aufenthalt, einen Verlust an Zeit, eine Ablenkung vom Ziele herbeiführen könnten, so lange zu enthalten, bis der Zweck der Expedition — das Auffinden und Bergen des Mammuths — vollständig erreicht ist. Erst wenn dieses geschehen, mag der Reisende die erübrigte Zeit auch zu anderweitigen wissenschaftlichen Untersuchungen — so weit sich ihm Gelegenheit dazu darbietet — anwenden. Zu erinnern wäre dabei aber, dass, im Falle das Mammuth in sehr wohlerhaltenem Zustande gefunden und daher eine zweite Expedition zur wissen-

schaftlichen Untersuchung und Hierherschaffung desselben nöthig sein sollte, die Rückkehr nicht zu spät stattfinden dürfe, um die nothwendigen Schritte zur Ausrüstung einer zweiten, endgültigen Expedition und die unumgänglichen Vorkehrungen und Vorbereitungen zu derselben rechtzeitig thun zu können. Schriftliche, noch so ausführlich gehaltene Berichte des Reisenden können in solchem Falle seine Anwesenheit hier am Ort keineswegs entbehrlich machen. Nur unter solchen Einschränkungen halten wir anderweitige wissenschaftliche Untersuchungen von Seiten des Reisenden für zulässig, ja wünschenswerth. Ausführlich über den Gegenstand derselben sich zu verbreiten, wäre aber unter solchen Umständen überflüssig, um so mehr als Hr. Mag. Schmidt in den Gebieten der Geologie und Botanik bereits eine Reihe selbstständiger Forschungen in den Ostseeprovinzen und im Amur-Lande ausgeführt hat. Nur in dem ihm ferner liegenden Gebiete der Zoologie dürften ihm einige Winke vielleicht nicht ungelegen kommen.

Da ihm ein Präparant des zoologischen Museums zur Begleitung gegeben ist, so wäre für Sammlung und Aufbewahrung aller zoologischen Gegenstände, die sich unterwegs darbieten, Sorge zu tragen. Vornehmlich dürfte die Rückreise längs dem Jenissei Gelegenheit zu Untersuchungen über die Fischfauna desselben bieten. Höchst schätzenswerth wären ferner Erkundigungen und Erfahrungen über die Verbreitungsgränzen der Säugethiere und Vögel, zum wenigsten der bekanntesten unter ihnen, vom Jenissei und in der Tundra. Nicht minder ist von Interesse Alles, was die Tundra von niederen Thieren, Insecten, Cru-

staceen, Mollusken darbieten dürfte. Von letzteren fand Middendorff in der Taimyr-Tundra unter $73^1/_2^\circ$ n. Br. nur *Physa hypnorum* in einer Pfütze, deren Grund am 27. Juni noch mit Eis belegt war und deren Wasser daher nur eine Temperatur von 0,8° C. hatte. Sollte der Reisende die Eismeerküste, sei es auch nur an dem süss- oder höchstens brakwasserhaltigen Tas-Busen erreichen, so wäre Alles, was sich an Fischen, Crustaceen und Mollusken daselbst finden liesse, von Interesse. Bei allen Gegenständen sind genaue, sogleich niedergeschriebene Angaben, wann und wo sie gesammelt worden, unerlässlich, und darf man sich in dieser Hinsicht auf das Gedächtniss, und wäre es das beste, durchaus nicht verlassen.

K. v. Baer. **Leop. v. Schrenck,**
F. Brandt. *Rapp.*
G. v. Helmersen.

St. Petersburg, den 4. Februar 1866.

Man wird aus dieser Instruction ersehen, dass der Expedition Eile zur besondern Pflicht gemacht ist. Dennoch werden wir wohl einige Monate warten müssen, bis nur eine vorläufige Nachricht über das Ergebniss der Untersuchung durch die Post und den Telegraphen-Draht eingeht, und einem umständlichen und persönlichen Berichte darf man kaum vor dem Eintritte des nächsten Winters entgegensehen. Es wäre möglich, dass die Reisenden, auch wenn sie kleine Missgeschicke haben, die auf einer grössern Winter-Reise nie fehlen, dabei aber gesund bleiben, und auch unterweges den nothwendigen Erkundigun-

gen einige Zeit widmen, in 40 Tagen in Turuchansk ankommen, aber wohl nur, wenn der Winter ungewöhnlich wenig Schnee gebracht hat. Viel grösser wird der Zeitverlust bei tiefem Schnee. Man fährt schon lange vor Turuchansk auf schmal eingefahrner Bahn, mit ganz lockerem Schnee zu beiden Seiten. Unter diesen Umständen können die kleinsten Ereignisse, z. B. das Ausbiegen zur Seite, wenn Fuhrwerke einander begegnen, grossen Aufenthalt verursachen. Die Pferde werden, wenn wegen Schwere des Schlittens mehre nothwendig sind, nicht neben, sondern hinter einander gespannt, wobei das Ausbiegen zur Seite nicht nur sehr umständlich, sondern auch dem Anspanngeräthe sehr gefährlich wird. Habe ich doch einmal bei dem heftigsten Burân (Schneegestöber) auf dem grossen Wege von Astrachan nach Moskau eine Nacht in offener Steppe zubringen müssen, weil bei mehrmaligem Ausbiegen das Geschirr so vollständig zerrissen war, dass es nicht mehr auch nur nothdürftig zusammengeknüpft werden konnte. Hinter Turuchansk hört die regelmässige Postverbindung auf. Von dort bis Dudinsk fährt man gewöhnlich mit Hunden, die man, so viel ich weiss, vorher bestellen muss. Was vollends die Zeit für die Fahrt von Dudinsk bis zum Fundort des Mammuths anlangt, so lässt sich diese gar nicht berechnen, weil Alles darauf ankommt, ob und wie bald man den Juracken oder einen andern kundigen Führer haben kann. Schon desshalb schien es unthunlich, diese Expedition auch für Bergung sämmtlicher Theile des Mammuths einzurichten, weil mit den Zurüstungen und dem Zusammensuchen vieler Menschen und Schlitten in Du-

dinsk wohl ein grosser Theil des dortigen Sommers hingegangen wäre, und man vielleicht beim Beginne eines neuen Winters am Mammuth ankommen würde.

Die Wichtigkeit einer genauen wissenschaftlichen Untersuchung dieses Mammuths braucht wohl nicht erst erörtert zu werden. Dass das Mammuth zu den Elephanten gehörte, wird freilich kein Zoologe des laufenden Jahrhunderts irgend bezweifeln. Aber die specielle Bestimmung der Form des Rüssels, der Ohren, der Zahl der Hufe, die bei den beiden lebenden Elephanten verschieden sind, der ganzen Form des Körpers und seiner Behaarung, wird den Zoologen sehr interessant sein, womit auch die Controlle der ganz alten rohen Zeichnung, welche ich der Akademie vorzulegen und weiter unten näher zu besprechen habe, möglich wird. Was die Behaarung anlangt, so ist freilich seit Adams allgemein bekannt, dass sie eine dreifache war, dass ein verfilztes Wollhaar, ein gröberes Contour-Haar und ein ganz langes Mähnen-Haar sich gefunden hat. Aber wie diese drei Arten vertheilt waren und wo namentlich das lange Haar sass, konnte Adams nicht mehr bestimmen, da er es vollständig ausgefallen vorfand.

Die genaue Bestimmung des Unterschiedes zwischen dem ausgestorbenen Elephanten oder Mammuth und dem lebenden Asiatischen Elephanten ist überdies besonders zu einer Zeit von Wichtigkeit, in der so viele Stimmen mit Darwin sich für allmähliche Umbildung der lebenden Formen von organischen Körpern im Verlaufe der Zeit aus einer Form in die andere erheben. Dennoch wird die nähere Bestimmung der Form-

verhältnisse nicht als das dringendste Bedürfniss erscheinen.

Wichtiger und tiefer in das Gebäude unserer Kenntnisse eingreifend sind wohl solche Fragen, die man in Bezug auf die Lebensart der Mammuthe und die Art, wie ihre Leiber in Sibirien bis in den unfruchtbarsten Norden verbreitet sind, aufwerfen kann.

Die Bestimmung der Nahrungsreste, die man im Magen und im Darm finden wird, überwiegt an Wichtigkeit sicher alle Untersuchungen über die specifische Form des Thieres. Unser geehrter College Brandt hat bekanntlich in den Gruben der Zähne des fossilen Nasehorn Reste von Nadeln und kleine Holzreste von Nadelhölzern entdeckt (Brandt, Brief an Humboldt im Berichte über die Verhandlungen der Akad. zu Berlin 1846. S. 223 und *Mém. de l'Acad. de St. Petersb., VIe série. Scienc. naturelles Vol. V.*) und damit den Beweis geliefert, dass dieses Thier Nadelhölzer fressen konnte, vielleicht ganz davon lebte. Aber sollte ein Elephant dazu organisirt sein, mit seinem empfindlichen Rüssel sich Aeste von Nadelhölzern abzubrechen, wie der Afrikanische Elephant Äste von Laubhölzern sich abbricht, sie zwischen seinen mächtigen Zähnen zermalmt, und mit seinem Kothe nach Brehm (Illustr. Thierleben, II, S. 695) zuweilen Aststücke von 4 bis 5 Zoll Länge und 1½ bis 2 Zoll Dicke abgehen lässt? Vielleicht! zumal die Nadeln der Lärche, die in Sibirien so häufig ist, weniger stechend sind als in den meisten andern Arten, ja im Frühlinge längere Zeit hindurch sehr weich und zart bleiben. An den untern Theilen des Tas-Flusses, wo Hr. Siderow selbst eine

Inspectionsreise angestellt hat, kommt, obgleich nur schwaches, doch noch geradstämmiges Holz und zwar Laubholz wechselnd mit Nadelholz vor. Nach seiner Angabe wäre Krummholz noch an der ganzen Tas-Bucht, oder wenigstens bis zum Winkel derselben zu finden, was aber weniger sicher scheint, da er nicht selbst die Tas-Bucht bereist hat, sondern nur durch sein Dampfboot diese Bucht hat befahren lassen. Unser Mammuth könnte also allenfalls aus der Nähe sich genährt haben. Es sind dazu nicht hohe Bäume nöthig, sondern es können auch niedrige Holzpflanzen genügen. Nach Brehm bricht der Afrikanische Elephant die erreichbaren Äste höherer Bäume mit dem Rüssel ab, aber das Unterholz fasst er geradezu mit dem Maule. Die Elephanten fressen aber auch saftige Pflanzen und Getraide-Früchte. Wenigstens sind die Asiatischen Elephanten darin gefürchtet, dass zuweilen eine Heerde in Getraidefelder eindringt. Da sie aber nicht unmittelbar mit dem Maule niedrige Pflanzen fassen können, sondern sie mit dem Rüssel abreissen müssen, und sehr bedeutende Quantitäten zu ihrer Nahrung brauchen, so sind schwach und niedrig bewachsene Flächen selbst in heissen Ländern, die keinen Winter kennen, für ihren Aufenthalt nicht geeignet, um wie viel weniger also die baumlosen Flächen der hochnordischen Gegenden Sibiriens. Dazu kommt, dass die gewaltigen und stark vorragenden Stosszähne es dem Mammuth völlig unmöglich machen mussten, Gras mit dem Maule zu fassen, wenn auch der Hals länger wäre. Da die Elephanten nicht mit dem Maule dicht am Boden grasen können, wie Pferde und Wiederkäuer, sondern die Pflanzen mit dem Rüssel ab-

reissen, so sind die arktischen Gegenden Sibiriens ganz ungeeignet, diese Kolosse zu ernähren.

Dennoch finden sich gerade in den nördlichsten Gegenden Sibiriens, wie es scheint, die meisten Reste von dem vorweltlichen Elephanten oder Mammuth. Für jetzt wenigstens, muss man hinzusetzen, denn da das südliche Sibirien schon seit sehr langer Zeit bewohnt gewesen sein mag, wäre es auch möglich, dass hier die Stosszähne schon seit eben so langer Zeit gesammelt sind, indem das gegrabene Elfenbein (*Ebur fossile*) ein alter Handelsartikel war. Schon Theophrast, ein Zeitgenosse Alexanders des Grossen, erwähnt des gegrabenen Elfenbeins in seinem Buche von den Steinen. Die eigentlichen Knochen könnten zu allerlei Zwecken benutzt oder durch die Zeit aufgelöst sein. Selten sind aber auch jetzt die Elephanten-Reste, Knochen, Stoss- und Backenzähne im südlichen Sibirien nicht. Nach Pallas sind sie besonders häufig am Irtysch. Aber ein besonderes Gewerbe bildet das Suchen des fossilen Elfenbeins im südlichen Sibirien nicht und alle Personen, welche sich anhaltend mit der Naturgeschichte Sibiriens beschäftigt haben, wie Strahlenberg, Pallas, Hedenström, Wrangell, Middendorff, sprechen mit Verwunderung von der Menge von Mammuthresten in den nördlichsten Gegenden Sibiriens, besonders auf den Inseln des Eismeeres. Der südliche Abhang der 4ten Bären-Insel (nördlich von der Kolyma) besteht, nach dem Ausdruck Wrangell's, aus Hügeln, die mit Mammuthknochen angefüllt sind (Путешествіе по сѣвер. берегамъ Сибири, Ч. II, стр. 47)[6]. Am berühmtesten sind in

6) In der Deutschen Übersetzung (Bd. I, S. 330) heisst es, dass

dieser Hinsicht wohl die Ljächowschen Inseln, nördlich von Swätoi Noss, zwischen den Mündungen der Jana und Indigirka, unter circa 74° n. Br. gelegen, die ihren Namen von einem Sibirischen Kaufmann Ljächow haben, welcher um das Jahr 1770 hier das fossile Elenbein zu sammeln begann, und sich dadurch bereicherte, dass er sich ein Privilegium auf das ausschliessliche Recht zum Sammeln von Mammuthzähnen auf denselben erwirkte, welches er auch vererbte. Nach dem Ausdrucke von Sannikow, der mehrmals hier war, scheint der Boden der ersten Ljächowschen Insel fast aus fossilen Knochen zu bestehen, und von ihr geht eine Sandbank aus, die nach jedem Sturme neue Reste zeigt, woraus er schliesst, dass auch der Meeresboden in dieser Gegend voll Mammuthzähne sein muss. Auf einer dieser Inseln ist ein Landsee mit hohen Ufern, die stellenweise während des Sommers einstürzen, wenn ihr Boden-Eis von der Sonne aufgethaut ist. Dadurch sollen ganze Haufen gut erhaltenen Elfenbeins mit Knochen von Mammuthen, Nasehörnern und mächtigen Büffeln (vielleicht Moschus-Ochsen) sichtbar werden. Das Elfenbein, sagt Pallas, ist zum Theil so frisch und weiss, als ob es aus Afrika gebracht wäre. Aber auch auf den übrigen Theilen der Insel sah man Knochen und Stosszähne hervorragen. Ljächow setzte seine Expeditionen nach diesen Inseln viele Jahre fort und baute Hütten und ein Magazin für die Leute, die er während des Sommers da liess. Pallas, der zuerst die Nachrichten über diese

---

diese Hügel ganz mit Mammuthknochen besäet sind, was der Verfasser offenbar nicht hat sagen wollen, sondern diese Knochen stecken in den Hügeln drin.

Inseln der Oeffentlichkeit übergab, schliesst mit Erstaunen und Verwunderung über den Vorrath von Resten grosser Thiere in so hohem Norden (Neueste nordische Beiträge Bd. III, 1796).

Pallas kannte noch nicht die Gruppe grosser Inseln, welche nördlich von den Ljächowschen im Eismeere liegen, und die jetzt unter dem Namen von Neu-Sibirien bekannt sind[7]). Sie sind zum Theil schon von Ljächows Leuten entdeckt, der aber diese Entdekkung geheim hielt. Ein anderer Speculant hatte sich später auf diese viel grössern Inseln ein Privilegium geben lassen. Auch von ihm würden wir nichts weiter erfahren haben, wenn nicht der Graf Rumänzow Hrn. Hedenström mit mehreren Begleitern, bei denen auch Sannikow war, dahin gesendet hätte, und wenn nicht die Regierung später diese Inselgruppe durch den Lieutenant Anjou hätte geodätisch aufnehmen lassen. Durch Hedenström und besonders seinen Begleiter Sannikow erfuhr man, dass diese Inseln sehr reich an Resten vorweltlicher Thiere, auch bituminösen und anderen, zum Theil sehr alten Baumstämmen sind, die in Massen aufgehäuft liegen, welche die Russen Holz-Berge nennen. Ausser Mammuths-Resten will man

---

7) Jetzt pflegt man die drei grossen Inseln Kotelnoi, Fadejewskoi und die östlichste, die ursprünglich allein Neu-Sibirien hiess, zusammen die Gruppe von Neu-Sibirien zu nennen. Allein die westlichste derselben, Kotelnoi oder die Kessel-Insel, wurde von Ljächow schon anhaltend ausgebeutet und zu der nach ihm benannten Gruppe gerechnet. Dadurch sind die Berichte etwas verwirrt geworden und jener Elfenbein liefernde See liegt in dieser Insel. Nur die östlichste dieser Inseln heisst Neu-Sibirien im engern Sinne. Hedenström versichert, dass er auf dieser letztern im Bereiche einer Werst wohl 10 Mammuthszähne aus dem Boden hat vorragen gesehen (Отрывки о Сибири М. Геденшрома, ст. 123).

hier, besonders auf Kotelnoi, Köpfe von Schaafen, Rindern und Pferden in ganzen Haufen gesehen haben, so als ob hier, wie der Berichterstatter Sannikow meint, grosse Heerden von diesen Hausthieren gelebt hätten. Leider ist diese Inselgruppe nie von einem Naturforscher besucht worden, und man kann daher nicht wissen, was diese Herren dort gesehen haben, ob die Rinder dem Moschus-Ochsen oder vielleicht einer untergegangenen Art, die Schaafsköpfe dem Sibirischen Bergschaaf (*ovis nivicola*) angehört haben, und die Pferdeköpfe etwa die von Nasehörnern oder von einer Pferdeart sind. Nur so viel scheint sicher, dass hier grosse Massen von Resten untergegangener Thiere und Bäume zusammenliegen. Im Jahr 1821 soll ein Elfenbein-Sucher aus Irkutsk 20,000 Pfund Elfenbein in der Neu-Sibirischen Inselgruppe gesammelt haben, obgleich schon Sannikow im Jahr 1809 daselbst 250 Pud oder 10,000 Pfund zusammengebracht hatte und in der Zwischenzeit das Einsammeln fortgegangen war (Путешеств. по Сибири и Ледов. Морю Врангеля II, ст. 77)[8]). Wie wünschenswerth, dass ein junger unternehmender Naturforscher sich entschlösse, die kühne Reise nach dieser Inselgruppe zu unternehmen. Unsere Promyschleniks träumen eben sowohl von einem Eldorado, einem Lande des Glückes und Reichthums, wie einst die Spanier, nur dass ihre Phantasie weni-

8) Diese Nachricht stammt von Matjuschkin, der sie auf der Reise an die Flüsse Anjui erhalten zu haben scheint. Ich kann mich nicht enthalten, bei dieser Gelegenheit zu bemerken, dass die Angaben, welche man von den unmittelbar Interessirten erhält, gewöhnlich zu gering sind, besonders wenn sie amtlich gemacht werden, dass sie dagegen im Munde des Volkes, besonders wenn sie durch mehrere Individuen gehen, sich zu vergrössern pflegen.

ger auf Gold und Silber als auf fossiles Elfenbein und ein glücklicheres Klima gerichtet ist. Je schwerer eine Inselgruppe zu erreichen ist, um so mehr hat sie Ansprüche dieses glückliche Land zu sein oder wenigstens früher gewesen zu sein. Nur durch einen Naturforscher würde man erfahren, von welchen Thieren fossile Reste hier vorkommen[9]).

Aber auch abgesehen von diesen Inseln ist der Nordrand von Sibirien dafür berühmt, dass die Flüsse häufig Mammuthreste aus ihren Ufern auswaschen, wie auch das Meer aus den seinigen. Die Mündung der Chatanga, die nördlichste von allen, ist, der Sage nach, am freigebigsten, aber auch der nordöstlichste Winkel von Sibirien, von dem man es am wenigsten erwarten sollte, wenn man die Mammuthe von Süden hergeschwemmt glaubt, bringt jährlich eine Quantität Mammuthszähne in den Handel, die beiden Anjui, Zuflüsse der Kolyma, sollen nach Matjuschkin reich an fossilen Knochen in ihren Ufern sein. Es ist nicht nur die Meinung der oben genannten Kenner Sibiriens, dass je weiter nach Norden um so mehr die Zahl der gefundenen Stosszähne vom Mammuth zunimmt, son-

9) Hedenström hatte keine naturhistorischen Kenntnisse. Ich sah ihn im Jahre 1830 mit seinen aus Sibirien gebrachten Merkwürdigkeiten in St. Petersburg und erklärte ihm sogleich, dass seine Vogelklauen abgeriebene Rhinoceroshörner seien, die Schädel, die er für Schädel grosser Vögel zu halten geneigt war, demselben Thiere angehörten, erfuhr aber auch, dass dieselben Widersprüche ihm schon gemacht waren. Er zog es jedoch vor, bei seiner früheren Meinung, die er schon im Reiseberichte ausgesprochen hatte auch in den später geschriebenen Skizzen (Отрывки) zu bleiben. Von den angeblichen Schafs-, Pferde- und Rinder-Schädeln hatte er nichts mitgebracht. Auch hatte er die Insel Kotelnoi, wo sie vorkommen sollen, gar nicht besucht. Diese Deutung rührt also nur von Sannikow, der ein gewöhnlicher Elfenbein-Sammler war.

dern es ist bekannt, dass hier allein das Suchen derselben ein Gewerbe ist. Die übrigen Knochen achtet man wenig, doch werden sie nicht selten zur Feuerung benutzt, wenn sie noch Fett in sich enthalten, oder zu allerlei Hausbedarf. Jene Ansicht von der Zunahme nach Norden, welche Pallas aufgestellt hat, und welcher seine Nachfolger ein Jahrhundert hindurch beistimmen, erhält besonders dadurch Gewicht, dass die Quantität des in den Handel gebrachten fossilen Elfenbeins nicht abnimmt, wenn es nicht in der neuesten Zeit geshehen sein sollte. Jährlich kommen nach Middendorff's Schätzung über 40,000 Pfd. fossiles Elfenbein aus Nord-Sibirien in den Handel[10]). Da im Norden die Stosszähne kleiner zu werden pflegen, in Neu-Sibirien ein Zahn nicht über 3 Pud d. h. 120 Pfund wiegen soll, so kann man nicht zweifeln, dass die angegebene Quantität wenigstens von 150 Individuen herstammt. Bedenkt man aber, dass sehr viele Zähne entweder in einzelnen Theilen oder im Ganzen gar nicht mehr brauchbar sind, wenn sie zu lange den äussern Einflüssen blossgelegt lagen, und deswegen entweder gar nicht oder nur mit einzelnen Stücken in den Handel kommen, und fügt man noch hinzu, dass unter den gefundenen Zähnen nicht selten auch solche von ganz jungen Individuen vorkommen, von denen ein Zahn weniger als 1 Pud (40 Pfd.) wiegt, so kann

---

10) Hrn. v. Middendorff's Schätzung scheint absichtlich auf das möglichst geringste Maass beschränkt, da er selbst anführt, dass in den speciellen Angaben über die jährliche Zufuhr nach Jakutsk von 1825—1831 kein Jahr unter $1\frac{1}{2}$ Tausend Pud fossiles Elfenbein notirt sind, und 2 Jahrgänge fast 2000 aufweisen, ausserdem aber jährlich in Turuchansk 80—100 und in Obdorsk 75—100 Pud sich sammeln. Midd. Reise, IV, S. 270.

man die Zahl der Individuen, deren Zähne jährlich in den Handel kommen, wohl auf 200 schätzen. Hr. v. Middendorff rechnet nur 100 Individuen, aber wie mir scheint, nur in dem Bestreben, nicht zu hoch zu greifen. Die Zahl der an der Basis unbrauchbaren Zähne unter den Gefundenen ist doch gewiss nicht gering. Bedenkt man nun, dass dieses eifrige Suchen nach fossilem Elfenbein schon zwei Jahrhunderte, ja wahrscheinlich seitdem die Russen sich über ganz Sibirien verbreitet haben, besteht, dass aber schon lange vorher gegrabenes Elfenbein ein werthvoller Gegenstand für Asiatische Künstler verschiedener Art war, so muss man erstaunen, dass der Vorrath nicht längst erschöpft ist. Früher schon wurde der alte Naturforscher Theophrast erwähnt. Er nennt das fossile Elfenbein, ohne zu sagen von wo es damals kam. Der Sinolog Klaproth hat nachgewiesen, dass in den Schriften der Chinesen schon im 5ten Jahrhundert vor Christo Nachrichten vom Mammuthe vorkommen, die es freilich als ein in der Erde noch lebendes Thier behandeln. Da in spätern Schriften desselben Volkes bestimmt gesagt wird, dass dieses Thier im hohen Norden, bis an das Eismeer, vorkommt, und dass die Zähne (sie werden freilich Knochen genannt) verarbeitet werden, so kann man nicht zweifeln, dass das Sibirische gegrabene Elfenbein schon in alter Zeit nach China ausgeführt wurde (Klaproth bei Tilesius in *Mém. de l'Acad. de St.-Petersb.* 5me série, Tome V, noch ausführlicher v. Olfers Abh. der Akademie zu Berlin 1839). Überhaupt stand Sibirien vor der Eroberung durch die Russen mit Mittelasien und China in Verbindung. In Europa war es lange unbekannt.

Herodot hatte mehr davon erfahren als alle spätern Europäischen Schriftsteller bis Witsen.

Noch mehr Erstaunen als der unerschöpfliche Vorrath von Mammuths-Zähnen und Knochen in Sibirien hat der Umstand erregt, dass man zuweilen vollständige Leiber mit der behaarten Haut und allen innern Weichtheilen im Norden Sibiriens gefunden hat, obgleich diese Thiere ohne Zweifel seit einigen Jahrtausenden aufgehört hatten zu leben. Dass schon vor langer Zeit dann und wann solche Thiere vorgekommen sind, geht schon aus der ursprünglich in Sibirien einheimischen und von Chinesischen Schriftstellern wiederholten Sage hervor, dass das Mammuth ein in der Erde wühlendes Thier sei, welches sogleich sterben müsse, wenn es ans Tageslicht kommt. Das Volk hielt also damals wenigstens solche Thiere für eben abgestorben. Auch jetzt kommen solche Funde vor, und wahrscheinlich häufiger als man davon erfährt. So hätten wir ja auch von dem jetzt angemeldeten wohl nichts erfahren, wenn wir die Nachricht nicht dem Interesse des Hrn. Guläjew verdankten.

Obgleich man schon öfter die bisher mit der Haut aufgefundenen Mammuth-Leiber und vollständigen Skelette aufgezählt hat, und dieses noch kürzlich in v. Middendorff's Reise, Bd. IV, sehr vollständig geschehen ist, scheint eine solche Uebersicht hier nicht fehlen zu dürfen. Wir können aber nicht umhin, bemerklich zu machen, dass diese Uebersicht nur auf die neuern Zeiten sich bezieht, weil Nachrichten über solche Funde vor der Russischen Eroberung Sibiriens gar nicht nach Europa kommen konnten, und wenn sie dahin gekommen wären, wohl keinen Glauben ge-

funden hätten. Offenbar aber sind solche Erfahrungen schon sehr alt, denn die Ansicht der Eingebornen, dass das Mammuth unter der Erde lebe und wie ein Maulwurf darin sich Gänge wühle, hätte, wie wir bemerkt haben, sich doch wohl nicht entwickeln können, wenn man nicht zuweilen vollständige Leiber gefunden hätte. Dass diese falsche Meinung nicht durch die Russen aufgebracht ist, sondern durch die früheren Bewohner, sagt nicht nur Ysbrandt Ides sehr bestimmt, wie wir gleich hören werden, sondern es geht auch aus den Schriften der Chinesen hervor. Von welchem Volke aber ging sie aus? Entweder wohl von Finnischen oder Samojedischen Stämmen, denn die östlichen Völker scheinen die Sage nicht zu kennen, und finden in dem Sichtbarwerden eines vollen Mammuths ein *portentum*, ein Unglück bringendes Zeichen. Vielleicht kann der Name des Thiers das Volk, wenn auch nicht anzeigen, doch ahnen lassen. Jetzt wird es von den Russen allgemein *Mamont* genannt. Auffallend aber ist, dass Witsen, der vor 2 Jahrhunderten (1666) in Moskau war und alle Menschen nach den Merkwürdigkeiten des Landes befragte, in beiden Ausgaben seiner berühmten Schrift *Noord en Oost Tatarye* «*Mammout*» schreibt. Von ihm kommt ohne Zweifel die im westlichen Europa gangbare Benennung *Mammuth*. Möglich, dass er nicht genau die Benennung auffasste, möglich aber auch, dass er von einem Sibirier die richtige Aussprache der Eingebornen hörte. *Ma* heisst nämlich die Erde in vielen Finnischen Sprachen, *mut* mit einem schwach eingemischten *i* (d. h. *mouillirt*), doch gewöhnlich nur *mut* geschrieben, heisst der Maulwurf im Ehstnischen noch jetzt.

Nun sind zwar die Ehsten schon seit undenklichen Zeiten in Europa einheimisch, und ich finde bei Pallas für den Maulwurf ganz andere Benennungen in andern Finnischen Sprachen. Dennoch ist das Wort *mut* wohl ein Wort des Finnischen Stammes und *Mamut* hiesse dann wörtlich Erd-Mull, *earth-mole*, wenn das Wort *mut* auch in Ost-Finnischen Sprachen vorkommt oder vorkam, das von den Russen in *Mamont* verwandelt wäre. H. W. Ludolf schreibt in seiner *Grammatica Russica* 1696, p. 92, noch *Mammotovoi kost*, fast wie Witsen. Wie das *n* hineingekommen und ob die Erinnerung an die Ehstnische Sprache als gültig betrachtet werden kann, muss ich den Sprachforschern zu entscheiden überlassen [11]). Nicht zu bezweifeln aber scheint es mir, dass Pallas eine Verwechselung begeht, wenn er in den *Novis Commentariis*, XIII, p. 437, sagt, dass *Mama* im Tatarischen Erde bedeute. Er selbst hat später in dem vergleichenden Lexicon, das er auf Befehl der Kaiserin Katharina anfertigen musste, ganz andere Laute für «Erde» in den verschiedenen Tatarischen Sprachen aufgeführt. Dagegen heisst die Erde in mehren Finnischen Spra-

11) Hr. Schiefner macht mich darauf aufmerksam, dass die Russen vielleicht an den Heiligen Mamas, Russisch Mamant, erinnert sein können, als sie ein ähnliches Wort hörten. Die gemeinen Russen zählen die Tage nicht nach der Reihe der Monate, sondern nach den Heiligen. Die Namen der letzteren sind ihnen also sehr geläufig. So ist der 2. Sept. день Маманта. Auch finde ich in der That, dass in einer der ältesten Nachrichten, in der Schrift des Schwedischen Capitains Joh. Bernh. Müller (1716) die Einwohner, d. h. die Russen, das Thier *Mamant* nannten. Weber: Das veränderte Russland, I, S. 179 Wahrscheinlich ist aber, dass die Russen an diesen Heiligen durch einen ähnlichen Laut der Eingebornen erinnert wurden.

chen *Ma* und in andern sind Modificationen von *Ma* sehr kenntlich.

Das Verzeichniss der in Sibirien aufgefundenen Leiber grosser Pachydermen versehe ich mit Nummern, um mich nach diesen auf die einzelnen Fälle berufen zu können. Ich rechne aber auch die in Russland vorgefundenen Skelette dazu, welche nachweisen, dass an einem bestimmten Orte die Leiber von Thieren dieser Art verwest sind.

1) Der Bürgermeister Witsen zu Amsterdam, der schon im 17ten Jahrhundert mit Eifer Nachrichten aus Sibirien sammelte, führt viele Fundorte von Mammuth-Zähnen in Sibirien an, erzählt schon von grossen Zügen, die im Norden zum Auffinden derselben unternommen wurden, erfuhr aber auch schon, dass zuweilen ganze Mammuthe sichtbar werden, die dunkelbraun sind und grossen Gestank verbreiten, d. h. in Fäulniss übergehen (*Noord en Oost Tartarye*, Ed. 1694, p. 413. Ed. 1707 et 1785, p. 742—747).

2) Mit Recht schliesst Hr. v. Middendorff hieraus, dass man also schon im 17ten Jahrhunderte wusste, dass zuweilen ganze Leiber aufgefunden werden. Witsen scheint die ihm in Moskau gemachte Mittheilung nicht völlig verstanden zu haben. Man erhielt aber schon im 17. Jahrhundert eine andere bestimmte Nachricht, die publicirt wurde. Ysbrandt Ides, der von 1692—1695 als Gesandter Peters I. von St. Petersburg nach Peking und zurück reiste, hatte auf der Reise durch Sibirien einen Menschen bei sich, der jährlich fossiles Elfenbein gesammelt hatte. Dieser erzählte ihm, dass er einmal den Kopf eines Mammuths aus dem gefrornen Boden vorragen gesehen hatte, den

er mit Hülfe einiger Leute abschnitt. Das Innere dieses Kopfes fanden sie meistens verfault, doch brachen sie die Stosszähne aus. Auch brachten sie einen Fuss hervor, fast von der Dicke eines Mannes. Dieser Fuss scheint noch ziemlich frisch gewesen zu sein, da sie einen Theil davon nach Turuchansk mitnahmen. Sehr richtig bemerkt schon Ysbr. Ides, dass die Mammuthe und deren Zähne in den Flussufern nach starkem Eisgange gefunden werden. Er berichtet dann über die Ansichten der Eingebornen, dass das Thier wie ein Maulwurf unter der Erde lebe und wie diese Thiere die Erde aufwühle. Die Russen dagegen hielten die Mammuthe für Elephanten mit stärker zurückgebogenen Zähnen, welche durch die Sündfluth hierher geschwemmt seien, für welche Ansicht auch der Reisende sich erklärt (Ysbrandt Ides dreijährige Reise, Ausgabe von 1707, S. 56).

3) Messerschmidt fand am Flusse Tom, südlich von Tomsk, ein nach seinem Urtheile vollständiges Skelet. Strahlenberg, S. 395.

4) Chariton Laptew, der unter der Kaiserin Anna (1739—43) die nördlichste Küste Sibiriens bereiste und aufnahm, berichtet: Aus den Ufern einiger Flüsse der Tundra werden ganze Mammuths-Thiere mit beiden Stoss-Zähnen (Hörner genannt) ausgegraben, mit dickem Fell, das Haar und der Leib aber sind verwest, und die Knochen, mit Ausnahme der Hörner, sind morsch. Es folgt ein Zusatz, dass der Kopf einem Pferde ähnlich ist, die Zähne aber flach, dick und nicht höher als 3 Zoll sind. Hr. v. Middendorff findet in diesem Zusatze ein Nasehorn angedeutet, dessen Kopf häufig mit einem Pferdekopfe ver-

wechselt wurde. Dann hätte Laptew von beiden Thieren gehört und die Nachrichten zusammengeworfen. Vielleicht hat er sie aber auch unterschieden. Die Berichte dieser alten Seefahrer der Nordküste, die ich gesehen habe, sind sehr schwer lesbar, wesshalb die Auszüge, die man von Zeit zu Zeit gegeben hat, ziemlich abweichen. Die angeführte Stelle findet man in den Записки Гидрограф. Департ. T. IX. стр. 45, die vollständiger als frühere Auszüge sind. Es sind auch sonst Missverständnisse in dieser Mittheilung. Die Knochen sind allerdings viel weniger hart als die Zähne, aber sie können nicht morsch (дряблыя) sein, wenn die Haut noch besteht.

5) Der nächste bekannt gewordene Fall von einem mit seinen Weichtheilen im Eisboden Sibiriens aufgefundenen Leib eines vorweltlichen Thieres betraf allerdings nicht das Mammuth, sondern das fossile Nasehorn (*Rhinoceros tichorinus*). Es gehört aber ohne Zweifel hierher, da dieselben Verhältnisse auf die Conservirung beider massiven Pachydermen gewirkt haben müssen. Ich meine das berühmte Nasehorn, von welchem man den Kopf und einen Fuss zu Pallas brachte, der im März 1772 nach Irkutsk gekommen war. Man hatte das ganze Thier im vorhergehenden December am Wiljui, etwa 40 Werst oberhalb der unteren Wiljuischen Simowie in eingetretener Verwesung gefunden; jedoch einige Theile zeigten sich noch ziemlich gut erhalten, so dass man den Kopf und 3 Füsse abschnitt, welche man nach Irkutsk schickte mit Ausnahme des dritten Fusses, der in Jakutsk abgegeben war. Einer von diesen Füssen ging verloren, als Pallas sich bemühte, ihn rasch zu trocknen. Die übrigen

Stücke, von Pallas beschrieben und abgebildet (*Nov. Comment.* XVII), werden bekanntlich noch als Zierden unseres zoologischen Cabinetes aufbewahrt und sind von unserm Collegen Brandt sehr sorgsam und mit vielen Vergleichungen vor einer Reihe von Jahren neu untersucht worden (*Mémoires de l'Academie de St. Petersb. 6e série, Sciences Naturelles, T. V. 1849*). Den Fundort hat Pallas nicht selbst untersucht. Nach dem Berichte des Absenders war das Thier auf dem Sande des Ufers, halb in denselben eingegraben, etwa eine Klafter vom Wasser und vier Klafter von einem höhern steilen Ufer gefunden worden. Das ganze Thier war noch von der dicken Lederhaut bedeckt, die jedoch nur noch einzelne Haarbüschel trug. Was man von der Verwesung des Körpers sagt, ist wohl vorzüglich auf starke ammoniakalische Ausdünstung durch die begonnene Zersetzung der innern Theile zu verstehen. Da das Thier unmöglich sehr lange so gelegen haben konnte, ohne völlig zu verwesen, so ist nicht zu zweifeln, dass es aus der hohen Uferstufe hinabgerutscht sein musste, nachdem diese durch hohen Wassergang des Flusses — wohl im Frühling 1770 oder 1769 — angegriffen und der Einwirkung der Sommerluft tiefer hinein zugänglich geworden war. Dass dieses Thier halb im Sande vergraben gefunden wurde, lässt schon erkennen, dass ein Theil der jetzt entferntern Uferhöhe mit ihm herabstürzte. Die hochgelegenen sandigen Stellen sollen in dieser Gegend, nach Erkundigungen, die Pallas einzog, im Sommer bis 2 Ellen tief, in den Thälern der Boden aber nur eine halbe Elle tief aufthauen (Pallas Reisen III, S. 99).

6) Eine andere Erfahrung dieser Art machte man

im Jahre 1787, und sie ist von dem Lieutenant Sarytschew, der Mitglied der Billings'schen Expedition nach Nordost-Sibirien war, in seinem Reiseberichte (Путешествіе Сарычева I, ст. 105, deutsche Uebersetzung Bd. I, S. 106) erzählt. Sarytschew war in dem genanntem Jahre von Sredne-Kolymsk nach Jakutsk in Begleitung des Doctors Merk und einiger andern Personen abgefertigt worden. In Alaseisk, einer Niederlassung am Flusse Alaseja, die nur aus 2 Hütten und einem Bethause bestand, erzählte man ihm, dass etwa 100 Werst den genannten Fluss abwärts, aus seinem sandigen Ufer der Leichnam eines Thieres von der Grösse eines Elephanten zur Hälfte ausgewaschen sei; er sei noch ganz unversehrt und mit seiner ganzen Haut bedeckt, an der sich stellenweise noch lange Haare befänden. Dr. Merk, der dadurch bekannt ist, dass Pallas ihm viele wichtige Nachrichten über hochnordische Seethiere verdankte, wünschte sehr diese Merkwürdigkeit näher in Augenschein zu nehmen. Allein Sarytschew glaubte leider diesem Wunsche nicht willfahren zu können, da der Abstecher vom Hauptwege zu gross schien und damals gerade viel Schnee gefallen war. Man muss das um so mehr bedauern, da behauptet wurde, das Thier liege in aufrechter Stellung da, und der Naturforscher wird wenig Ersatz finden in der Erörterung, welche Sarytschew über die Möglichkeit des Vorkommens solcher nicht verweseter Leiber im hohen Norden in seiner Reisebeschreibung erhebt. Er verwirft die Ansicht, dass diese Thiere hier nicht einheimisch, sondern in alter Zeit durch Kriegszüge hergebracht seien, auch die Meinung, dass sie aus heissen

Ländern, wo solche Thiere leben, wohl 5000 Werst weit durch Überschwemmungen hierher gespült sein könnten. Ist wohl möglich, fragt er, dass todte Körper, sei's auch durch die Sündfluth, so weit geschwemmt sein könnten, ohne zersetzt zu werden? Ihm scheint, man thue besser, die Erscheinung einer grossen Veränderung der Erdkugel zuzuschreiben und anzunehmen, dass diese Gegenden einst ein wärmeres, der Natur dieser Thiere mehr entsprechendes Klima hatten. Allein eine so rasche Abkühlung, dass die Leiber grosser Thiere nicht völlig verwesen könnten, lässt sich auch ohne Wunder nicht denken, müssen wir einwenden. Sarytschew schliesst: Übrigens mögen Naturforscher über diese Zweifel entscheiden. Aber Naturforscher brauchen Beobachtungen und die bisherigen nach Hörensagen gesammelten Nachrichten genügen durchaus nicht.

7) Um dieselbe Zeit, oder wohl schon früher muss in der Gegend der Lena-Mündung ein Mammuth mit voller Behaarung gefunden sein, denn als das berühmte Adams'sche von dem Tungusen-Häuptlinge, der es zuerst nur sehr wenig entblösst gesehen hatte, ohne zu wissen, wofür es zu halten sei, es im dritten Jahre für ein sehr grosses Thier mit Stosszähnen erkannte und davon erzählte, erklärten die alten Leute seines Stammes diesen Fund für eine schlimme Vorbedeutung, denn sie hätten von ihren Vätern gehört, dass zu ihrer Zeit ein Tunguse auch ein solches Thier gefunden habe, der aber bald darauf mit seiner ganzen Familie gestorben sei. Diese Ansicht von der schlimmen Vorbedeutung beunruhigte den neuen Finder so sehr, dass er gefährlich dadurch erkrankte. Uns zeigt sie aber,

dass gar mancher Fund dieser Art auch in neuerer Zeit vorgekommen sein mag, von dem keine Nachricht nach Europa gekommen ist.

8) Dieselbe Lehre giebt uns ein anderer Fall. Tilesius berichtet, dass im Jahre 1805, als er mit der Krusenstern'schen Expedition zum dritten mal nach Kamtschatka kam, Patapow, Capitain eines Russischen Schiffes, das Lebensmittel aus Ochotsk gebracht hatte, ihm erzählt habe, dass er selbst vor kurzem (*nuperrime*) an der Küste des Eismeeres ein Mammuth mit behaartem Fell gesehen habe, und um diese Erzählung zu bekräftigen, dem Tilesius einen Büschel dunkelbrauner Haare von 3—4 Zoll Länge und etwas dicker als Pferdehaare, die er (Patapow) selbst von dem Felle des Thieres abgeschnitten habe, schenkte. *Desecaverit* heisst es im Texte; sollten die Haare nicht ausgerissen sein? Tilesius schickte diesen Büschel Haare an Blumenbach.

Es ist zwar nicht unmöglich, dass dieses dasselbe Thier war, von dem wir sogleich sprechen werden, nämlich das Adams'sche, allein dann hätte Patapow doch wahrscheinlich gesagt, dass er es nahe vom Ausflusse der Lena gefunden hatte. Auch behandelt Tilesius diesen Fall als einen besondern und hebt mit Nachdruck hervor, dass von diesem Funde in Europa nichts bekannt geworden wäre, wenn er nicht den Haarbüschel an Blumenbach geschickt hätte (Tilesius *Mém. de l'Acad. des sc. de St. Pét. 5e série, T. V*). Sollten die Haarbüschel von dem Adams'schen Mammuth kommen, so ist jedenfalls doch ein anderes Vorkommen separirt, dessen Adams ganz kurz mit folgenden Worten erwähnt: *On a trouvé des restes pa-*

reils, il y a deux ans, sur les bords de la Léna a une grande distance de la mer, et ils étaient tombés dans le lit de fleuve (l. c.).

9) Endlich kommen wir zu dem berühmten Adams'schen Mammuth, durch welches eigentlich die Überzeugung, dass zuweilen Mammuthe mit Haut und Haaren im Eisboden Sibiriens sich finden, in Europa allgemein sich verbreitete. Leider aber verbreitete sich zugleich die Meinung, dass dieses hier in reiner Eismasse gefunden sei, wie wir sogleich hören werden.

Adams, der als Botaniker die nach China bestimmte Gesandtschaft von Golowkin, die aber gar nicht über die Gränze gelassen wurde, begleitete, war im Jahre 1806 in Jakutsk, als er erfuhr, dass auf einer Halbinsel nahe von der Mündung der Lena ein Mammuth mit Haut, Haaren und innern Weichtheilen gefunden sei. Um dieses merkwürdige Object näher zu untersuchen, fuhr er nach der Mündung ab. Der Tungusen-Häuptling Ossip Schumachow, der sich als der Besitzer dieser Gegend ansah [12]), hatte bereits im Jahre 1799 auf einer Excursion im hohen Ufer der Halbinsel Tamut, zwischen Eisschollen, wie es in dem Berichte von Adams heisst, einen Gegenstand bemerkt, den er aber nicht erkennen konnte, obgleich er auf einen Felsen geklettert war, um ihn näher zu betrachten. Im folgenden Jahre sah er diesen Gegenstand mehr vorragen, allein er will ihn noch nicht erkannt haben. Am Schlusse des Sommers vom dritten Jahre (also 1801) sah er die eine Seite des Thieres ganz entblösst und einen Stosszahn vorragen. Er theilte jetzt diese Entdeckung seiner

12) Kein einzelner Mensch in Sibirien ist ausschliesslicher Besitzer eines Landstücks.

in der Nähe wohnenden Familie mit, die aber wegen der schrecklichen Vorbedeutung in Klagen und Sorgen versank, und auch den Schumachow so ängstigte, dass er schwer krank wurde, wie wir oben schon bemerkt haben. Der Sommer des darauf folgenden Jahres war sehr kalt, so dass die Entblössung fast gar nicht fortschritt und das Mammuth, wie Adams sich ausdrückt, *restait enfoncé dans les glaces.* Der Tunguse liess aber seinen Schatz eifrig bewachen. Im darauf folgenden Jahre 1803 schmolz (angeblich) das Eis zwischen dem Lande und dem Thiere, und dieses glitt hinab auf eine Sandbank des Ufers. Im März 1804[13]) kam Schumachow wieder zu seinem Mammuth und sägte ihm die Stosszähne ab, die er gegen Waaren für 50 Rubel vertauschte. Man machte bei dieser Gelegenheit eine Zeichnung, die Adams sehr incorrect nennt. Diese Zeichnung, welche spitze Ohren, sehr kleine Augen, Pferdehufe und eine Borsten-Reihe in der Länge des Rückens zeigte, soll die Mitte zwischen einem Schweine und einem Elephanten gehalten haben. War der Rüssel etwa im gefrornen Boden stekken geblieben oder schon von Raubthieren zum Theil verzehrt? Der Kaufmann Boltunow, welcher schon im März 1803 dieses Mammuth sah, und ihm die Zähne aushauen liess, hat die erwähnte Zeichnung angefertigt oder anfertigen lassen. Er sagt in einem noch erhaltenen Berichte an einen Geistlichen: unter den Zähnen haben die Nasenlöcher (d. h. die Nase) in eine

13) Nach dem im Texte angeführten Berichte des Kaufmannes, dem die Zähne verkauft wurden, war der Handel im Frühlinge 1803 abgeschlossen. Es sind wahrscheinlich in den Mittheilungen, die Adams erhielt, die Jahre nicht richtig unterschieden.

lange Schnauze (рыло), wie beim Schweine, sich verlängert. Schon damals verbreitete das Thier einen sehr üblen Geruch, den man eine Werst weit spüren konnte. Auch an der Seite war das Mammuth schon angefressen. Es wird also doch wohl schon im Jahr 1803 herabgestürzt sein. Boltunow sah auch noch einen Schwanz von 1 Fuss Länge (Технологическій Журналъ, Томъ III. ч. 4. стр. 163—265).

Adams, der um einige Jahre später (1806) im 7ten Jahre nach der Entdeckung, zu dem Thiere kam, sagt über den Rüssel und äussere Gestalt des Thieres nichts Entscheidendes. Er berichtet nur, dass die benachbarten Jakuten in der Zwischenzeit ihre Hunde mit dem Fleische gefüttert und auch die Raubthiere davon gezehrt hatten. Er fand überhaupt nicht viel mehr als das Skelet, dem jedoch die eine vordere Extremität schon fehlte. Die Knochen waren noch durch Gelenkkapseln und Bänder verbunden. Die Haut des Kopfes war eingetrocknet und an einem Ohr sass noch ein Haarbüschel. Auch das Hirn schien ihm eingetrocknet. Am linken Auge glaubte er noch die Pupille zu unterscheiden. Der Rüssel und der Schwanz fehlten, wie Adams ausdrücklich bemerkt, doch will er die *ossa coccygis* vollständig, oder, wie er sagt, das *os coccygis* gefunden und aufbewahrt haben. Ja er schliesst sogar daraus, dass das Mammuth keinen Schwanz gehabt haben könne. Was er *os coccygis* nennt, mag entweder das Kreuzbein gewesen sein, da Hr. Adams nur im Singular davon spricht, oder einer der vordern Schwanzwirbel, da auch jetzt die meisten Schwanzwirbel fehlen. Dieser Umstand allein beweist, wie fremd die Anatomie diesem Botaniker war. So versichert er auch, dass die

Haut auf der Seite, auf der das Thier lag, noch vollständig mit langem und dichtem Haar versehen war. Er nahm von dieser Haut ein grosses Stück, das so schwer war, dass 10 Menschen nur mit Mühe es auf das Ufer schleppen konnten. Er scheint aber nicht bemerkt zu haben, wie schon Tilesius erinnert, dass die Haut von Feuchtigkeit durchzogen gewesen sein muss, weswegen auch das Haar grösstentheils verloren gegangen ist. Adams scheint nicht einmal bemüht gewesen zu sein, dieses Stück Haut so schnell als möglich zu trocknen, wodurch ein lose gewordenes Haar wieder befestigt wird. Dagegen scheint er zu glauben, da er nur dünnes Haar im conservirten Hautstücke fand (wohl nach Ankunft desselben?), dass die Haare durch die Feuchtigkeit dünner geworden seien!![14]) Das Stück, welches noch im Zoologischen Museum aufbewahrt wird, hat fast nur noch Wollhaar, und nach Brandt's genauer Musterung nur noch an beschränkten Stellen Contourhaar. Adams sammelte noch über ein Pud Haare, die in den Schnee getreten waren, solche von mehr als einer Arschin ($2^1/_3$ Fuss Engl.) Länge, die, nach ihm, ohne Zweifel auf eine Mähne deuten. Aber der Verfasser, der überall unverständlich bleiben zu müssen scheint, sagt: *Quand même je mettrois en doute les rapports de mes compagnons de voyage* (der Tungusen nämlich), *il est cependant évident que les crins de la longueur d'une*

14) *La peau dont je possède les trois quarts est d'un gris foncé et couverte de poils rougeâtres et de crins noirs. L'humidité du sol où l'animal a été couché pendant si longtemps, a fait perdre aux crins une partie de leur épaisseur.* Soll das heissen, dass der Pelz dünner geworden ist? Es klingt aber so als ob die einzelnen Haare dünner geworden seien.

archine, qui se trouvèrent encore à la tête, aux oreilles et au col de l'animal, ont dû nécessairement appartenir à la crinière. Soll das heissen, dass am Ohre Haare von der Länge einer Arschin sassen? Aber solche Haarbüschel am Ohr pflegt man doch nicht zur Mähne zu rechnen. Oder lagen nur ausgefallene Haare am äussern Ohr? Liess sich nicht bestimmen, ob das lange Haar nur die Mittellinie des Leibes und Halses einnahm, oder um den ganzen Hals lief? Ein langes aber zottiges Haar umgiebt auch den Hals einiger Rinder, wie des Bison; oder war das lange Haar so weit verbreitet wie im Moschus-Ochsen? Man erhält darüber keine bestimmte Auskunft, obgleich auf der einen Seite des Leibes das Haar noch vollständig erhalten gefunden sein soll.

Noch schwieriger ist es, von der Localität, nach der Beschreibung des Verfassers, sich eine bestimmte Vorstellung zu machen. Ich spreche nicht von den ursprünglichen Lagerungs-Verhältnissen, denn diese fand Adams nicht mehr vor, sondern von der geographischen Bezeichnung des Ortes, wo er das Thier vorfand, und von der Beschaffenheit des Abhanges, in welchem es ursprünglich steckte. Zwar sagt er, dass es 60 Schritt vom Ufer und 100 Schritt vom Abhange lag, den es herabgeglitten war, dass dieser Abhang 35—40 Toisen (Faden) hoch war und das Thier nach Aussage der Tungusen, als es ihnen zuerst erschien, 7 Toisen unter der Oberfläche des Eises lag. Dieser unglückliche Ausdruck von *glace* und *glaçons* kommt sehr häufig vor und ist tausendfältig in andern Schriften wiederholt worden. Ja es heisst, nachdem die Höhe des Abhangs an einer andern Stelle zu 30—40 Faden abgeschätzt ist: *Sa substance* (nämlich *la substance de la roche*) *est une glace claire, pure et d'un goût piquant; elle s'incline vers la mer, sa cime est cou-*

verte d'une couche de mousse et de terre friable d'une demie archine d'épaisseur. Pendant les chaleurs du mois de Juillet une partie de cette croute se fond, mais l'autre reste gelée. So wird die oberste Schicht von mehr als einem Fuss Dicke genau unterschieden von der mächtigen Unterlage, und diese wird von Adams immer als Eis, sogar als *une glace claire et pure* behandelt. Wie soll ein ausgedehnter Eisfelsen sich bilden, und wie soll man sich denken, dass ein grosses Thier, wie ein Mammuth, mitten in das Eis hineingeräth? Es müsste auf ihm oder unter ihm liegen; selbst eine Maus, welche ich einfrieren lasse, könnte sich in der Mitte des Eises nur erhalten, wenn ich ihren Leib durch Fäden an bestimmter Stelle befestige. Oder soll man glauben, dass hier Eisschollen zusammen geschoben und später durch theilweises Thauen und Gefrieren zu einer festen Masse geworden sind? Dahin könnte der öfter gebrauchte Ausdruck *glaçons* führen.

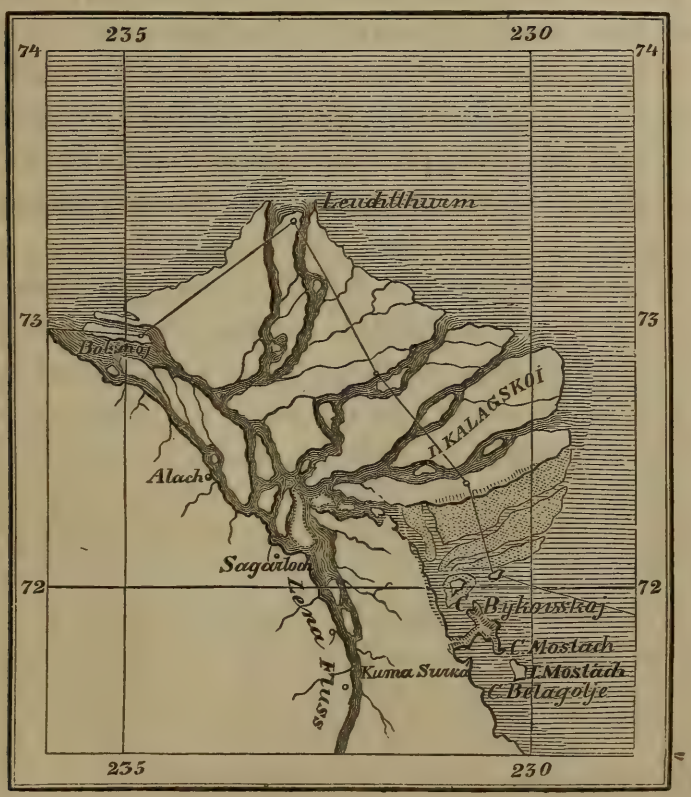
Schon früh hatte ich an dieser ganzen Beschreibung Anstoss genommen, und mehr noch als bald darauf Kotzebue aus der Eschscholtz-Bai in Nordamerika unter 66¼° n. Br. einen auf der Küste befindlichen Berg von reinem Eise beschrieb, in welchem Mammuthzähne steckten. Der steile Eisabhang war nach Kotzebue 100, nach Chamisso 80 Fuss hoch. Darüber lag nur eine dünne Lage von bläulichem Lehm, 2—3 Zoll stark, und darüber die torfige Dammerde einen Fuss dick (Kotzeb. Reise I, S. 146). Nach meiner Versetzung nach St. Petersburg erkundigte ich mich bei Personen, welche Adams gekannt und das Aufstellen des Mammuthskelettes gesehen hatten. Sie hatten aber nichts Specielleres erfahren und meinten nur, Adams habe seinen Bericht verschönert, da ihm der Transport des Skelettes bis nach St. Petersburg viele Auslagen gemacht und in den damaligen

schweren Kriegszuständen ein Ankauf desselben kaum zu hoffen gewesen sei. Bekanntlich hat der Kaiser Alexander dieses Skelet, an dem noch einige getrocknete Hauttheile anhaften, später dennoch für 8000 Rubel angekauft [15]). Nicht befriedigt durch diese Erklärungen bat ich Hrn. v. Middendorff, als er sich zu seiner Reise vorbereitete, in Sibirien gelegentliche Erkundigungen einzuziehen, ob man nicht bessere Angaben über das ursprüngliche Lagerungs-Verhältniss dieses merkwürdigen Praeadamiten erhalten könne. Hr. v. Middendorff fand auch in Barnaul einen Beamten des Bergwesens, Hrn. Slobin, der den Bykowskii Myss, den Fundort des Adams'schen Mammuths, in Begleitung des Kaufmanns Belkow, der auch mit Adams hier gewesen war, besucht hatte. Nach diesem Beamten könne von Eis gar nicht die Rede sein. Adams habe sein Mammuth aus dem gefrornen Boden erhalten, was mir auch Hr. v. Middendorff sogleich mitzutheilen die Gefälligkeit hatte. Ich stand an, etwas darüber zu publiciren, wie es ursprünglich meine Absicht war, um die häufige Wiederholung des Ausdruckes, das Mammuth habe im Eise gelegen, zu sistiren. Ich trug aber Bedenken, Adams einer entschiedenen Lüge anzuklagen, der von einer *glace claire, pure et d'un goût piquant* gesprochen hatte. Jetzt glaube ich, nachdem ich wieder einige Berichte über den Nordrand Sibiriens gelesen habe, Adams Ehrenhaftigkeit retten zu können, obgleich sein geognostischer Blick und sein Scharfsinn nicht sehr gut dabei wegkommen.

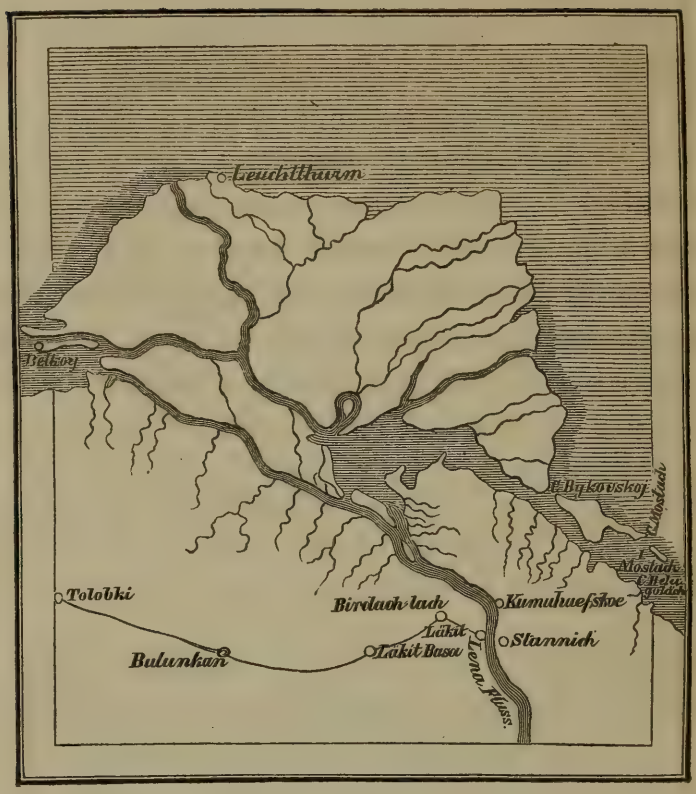
---

15) Diese Summe ist nicht als zu hoch zu betrachten, da Adams den ganzen Transport von der Küste des Eismeers bestritten hat. Dennoch hatte er den Verdruss, dass der Tungusen-Häuptling Schumachow nach St. Petersburg kam und Einspruch that. Sein Stamm habe dem Kaiser mit diesem Skelet ein Geschenk machen wollen. Aber transportirt hätten sie es doch gewiss nicht.

Um die geographische Lage des Fundortes dieses Mammuths verständlicher zu machen, gebe ich hier zwei kleine Kärtchen der Lenamündungen. Das Kärtchen I. ist nach der Karte zu Wrangell's Reise copirt, mit Hinzufügung der Ansiedelung *Kumak Surka*. Wrangell war nicht selbst an der Mündung der Lena, wohl aber der Lieutenant Anjou, der, ohne eine ganz specielle Aufnahme vorzunehmen, nach den von uns auch verzeichneten Linien im Winter über das Delta fuhr, und so zur Ansicht des Cap *Bykowskoi* kam. Der Entwurf dieser Karte fällt hiernach vor das Jahr 1824, das letzte dieser Expedition. Das Kärtchen II. ist nach einer Karte von Ost-Sibirien copirt, die der Kaiserl. Generalstab im Jahre 1855, also mehr als 30 Jahre später, herausgegeben hat.



I. Lena-Mündung nach Anjou und Wrangell. 1823.



II. Lena-Mündung nach dem K. Generalstabe. 1855.

Vergleicht man beide Kärtchen mit einander, so erkennt man: 1) dass einige Arme des Stromes, welche im ersten Kärtchen noch gross und bedeutend erscheinen, im zweiten nur schwach angelegt sind; 2) dass die östlichsten Inseln des Delta's, die auf dem ersten Kärtchen nur punktirt angedeutet sind, als ob sie, wenn nicht vom Wasser bedeckt, doch nur ganz flache Sandbänke seien, auf dem zweiten als ganz ebenbürtig mit den andern Theilen des Delta's dargestellt werden. Die Hauptmündung des Flusses erscheint dadurch als ganz zurück gekrümmt nach SO. In dieser Richtung sieht man auf dem ersten Kärtchen eine Halb-

insel von der auffallenden Form eines Lateinischen T. Ein schmaler Isthmus verbindet nämlich einen im rechten Winkel daran stossenden langgezogenen, aber schmalen Wall mit dem Festlande. Nach dem zweiten Kärtchen ist dieses Verbindungsglied jetzt durchgerissen und aus der Halbinsel wäre demnach eine Insel geworden. Unsere Karten von Sibirien beruhen in diesen arktischen Gegenden allerdings noch nicht auf genauen Aufnahmen, sondern auf Inspectionen mit astronomischer Bestimmung einzelner weit entfernter Puncte. Aber es lässt sich doch erwarten, dass eine solche Veränderung in der Karte, wie die Umwandlung einer Halbinsel in eine Insel, nicht vorgenommen wäre, wenn man nicht bestimmte Nachrichten darüber hätte. Auch muss ich bemerken, dass der Isthmus auf der Karte zur Russischen Ausgabe von Wrangell's Reise an einer Stelle noch viel schmaler gezeichnet ist, als auf der Karte zur Deutschen Ausgabe. Dies ist wahrscheinlich die Stelle, von der Adams sagt, dass man zu beiden Seiten das Meer sehen konnte, und die später durchbrochen sein wird.

Diese jetzige Insel und damalige Halbinsel ist nämlich die Örtlichkeit, in der Adams das Mammuth fand. Die nordöstliche Spitze derselben heisst *Myss Bykowskoi* und die südwestliche *Myss Mostach* (bei Adams *Manstai*). Die ganze Halbinsel nennt Adams *Tamut*. Dass damals die Verbindung mit dem Festlande noch bestand, geht schon daraus hervor, dass Adams auf Rennthieren, die er bei *Kumak Surka* über den Fluss hatte setzen lassen, bis zum Mammuth ritt. Die Entfernung der einen Spitze des *Bykowskoi Myss* von der entgegengesetzten giebt Adams freilich einmal zu 80

Werst und bald darauf wieder zu 45 Werst an. Beide Angaben sind nach den Karten viel zu gross. Aber das ist wohl nur Folge seiner unvollkommenen Auffassung oder von Druckfehlern, an denen dieser Bericht reich ist. Die Stelle, an welcher das Mammuth sich gezeigt hatte und von der es herabgerutscht war, liegt, wie Adams ausdrücklich sagt, in der Mitte zwischen beiden oben genannten Vorgebirgen. Hier ist ein drei Werst langer Abhang, der auf 30 (oder 35) bis 40 Faden (*toises*) Höhe geschätzt wurde, und gegen das Meer geneigt war.

Über die geographische Lage kann man wenig in Zweifel sein, wenn man den allerdings unklaren Bericht mit den Karten vergleicht. Sehr schwierig, um nicht zu sagen unmöglich, ist es dagegen, über die physische Beschaffenheit der Localität und die ursprüngliche Lagerung des Mammuths eine bestimmte Vorstellung zu gewinnen. Dass diese Küste vom Meere benagt wird, ist nicht zu bezweifeln, wie es das gemeinschaftliche Schicksal aller Steilküsten ist, die nicht aus hartem Fels bestehen. Hier ist aber auch eine Einwirkung des Flusses unverkennbar. Seine Strömung ist gegen diese Halbinsel gerichtet, und nur dieser Einwirkung können wir das Durchreissen des verbindenden Isthmus zuschreiben. Es ist also auch sehr möglich, dass Eisschollen, und zwar aufeinander gethürmte Eisschollen, entweder aus dem Meere oder aus dem Flusse stammend, gegen den Abhang der Nordseite angetrieben werden, zumal dieser mittlere Abhang auch nach der Karte einen Vorsprung zu bilden scheint. Es ist also gar nicht unmöglich, dass Adams hier auf den Strand geworfene Eisschollen fand, die noch nicht

geschmolzen sein konnten, da er am Schlusse des Juni hierher gekommen sein mag. Er giebt das Datum seiner Ankunft am Meere zwar nicht an, allein da er am 16. Juni (alten Styls) in *Shigansk* war, konnte er am Schluss dieses Monats oder in den ersten Tagen des Juli, im Beginne des hiesigen Sommers, bei seinem Mammuth ankommen. Ich kann nämlich die Erklärung, welche Hr. v. Middendorff von dem Obristen Slobin in Barnaul erhielt: «von Eis könne gar nicht die Rede sein»[16]), nicht als die richtige annehmen, weil es doch kaum glaublich ist, dass Adams das Dasein von Eis, das er rein und durchsichtig nennt und geschmeckt zu haben behauptet, geradezu erlogen habe. Hr. Slobin war mehrere Jahre nach Adams an der Mammuths-Stelle gewesen. Ich glaube auch nicht, und habe nie geglaubt, dass Eisschollen das Mammuth herbeigebracht und so hoch gehoben haben können, als es nach Adams Angaben lag, selbst wenn seine Schätzung der Höhe des Abhangs um das Doppelte zu stark sein sollte. Sicher lag das Mammuth eingebettet im gefrornen Boden und wurde durch einen Absturz desselben erst sichtbar. Hätte es auf einem noch so grossen Lager von Schwimm-Eis gelegen, so hätte ja der Tunguse es bei der ersten Entdeckung schon erreichen und näher betrachten können. Allein er konnte es nur aus der Ferne sehen, obgleich er eine Höhe bestieg. Adams sagt freilich, dass der Tunguse auf einen Felsen (*roche*) stieg, aber Adams hat den gefrornen Boden hier immer als Fels betrachtet, da er ihn hart fand. Er wird wohl die abge-

16) Middendorff's Reise IV, S. 294.

stürzte und am Fusse des Abhanges angehäufte Masse bestiegen haben, ohne doch das Mammuth deutlich sehen zu können, das also in einem obern steilern und nicht erreichbaren Theile des Abhanges sichtbar war. — Ich bin nicht in Zweifel, dass das Ufer hier im Allgemeinen dieselbe Beschaffenheit hatte und wohl noch hat, wie die hohen Ufer der Wolga an solchen Stellen, wo sich fortgehend Abstürze bilden, z. B. bei dem Städtchen *Tschernoi Jar*. Der Abhang ist in seinem obersten Theile sehr steil, zuweilen fast senkrecht, und wenn auch etwas geneigt, doch viel zu jäh, um bestiegen werden zu können; am Fusse aber liegen Absturzmassen, die man leicht ersteigt, nur grössere Blöcke, wie hier das Mammuth, werden durch die erlangte Geschwindigkeit über die Absturzmassen fortgetrieben. Von diesen führt der Fluss zur Zeit des Hochwassers immer einen Theil weg, weshalb die obere senkrechte Wand nie zu einer hinreichenden schützenden Böschung gelangt. Die Steilheit des obern Theiles vom Abhange wird, ungeachtet des von Zeit zu Zeit sich wiederholenden Einsturzes, erhalten, weil, beim Ausdörren des lehmigen Steppenbodens, sich Risse bilden, die dem Uferrande paralell laufen und senkrecht hinabsteigen [17]).

Es wird wohl an den Küsten des Eismeeres, besonders wo die Ufer hoch und steil, aber nicht felsig sind, sich eben so verhalten, mit dem Unterschiede nur, dass hier in den Spalten das hineinfliessende Wasser im Winter gefrieren und die Risse erweitern muss. Sehr schnell werden diese diejenige Tiefe erreichen,

17) Über den Mechanismus dieser Abstürze habe ich umständlich gesprochen in den Kaspischen Studien, N. VIII.

in welcher der Frost bleibend ist und also das Eis gar nicht mehr aufthaut. Da aber im obern Ausgange der Risse das Eis doch jährlich aufthaut und niedersinkt, so wird wohl auch die tiefere Eislage verdickt, besonders dann, wenn der Riss dem Ufer so nahe ist, dass die sich ablösende Schicht nicht dick ist, den Einfluss der Sommerwärme erfährt und aufthaut, im Winter aber in Folge der contrahirenden Kälte sich noch tiefer abspaltet. Ist sie in Folge des Aufthauens hinabgestürzt, so wird die Eisschicht sichtbar, die, wenn sie sehr tief sich verlängert hat, das Ansehen einer Eis-Wand haben muss, häufiger aber, wenn nicht so weit vorgedrungen, der Durchschnitt einer Eisschicht zu sein scheinen wird. Sollten nicht die abwechselnden Schichten von Erde und Eis, die man an hohen Ufern in der nördlichsten Tundra zu sehen glaubt (Hedenström's Fragmente, S. 127, auch Wrangell, Reise I, S. 347. Anmerk.), meistens auf solchen blossgelegten Eisgängen beruhen? In seltenen Fällen kann es aber vorkommen, dass die Eisdecke eines Sees oder Flusses so hoch mit angeschwemmten Erdmassen überdeckt wird, dass sie von der Sommerwärme nicht mehr erreicht wird. Einen Fall dieser Art, in kleinem Maassstabe, glaube ich in Nowaja Semlja gesehen zu haben. Im steilen Ufer eines kleinen Flüsschens sah ich eine solide Eismasse von 1 Fuss Mächtigkeit. Sie war über 2 Fuss hoch überdeckt von einer Tonschicht, die noch unbewachsen war, und bis zum Fusse eines benachbarten Berges von Thonschiefer reichte. Es schien daher, dass ein heftiger Regenguss von dem Detritus des Berges so viel herabgespült haben müsse, um das Eis dieses Flüsschens in einem Frühlinge der letzten Jahre an

dieser Stelle ein Paar Fuss hoch zu überdecken und damit für immer zu conserviren. Jedenfalls aber werden die senkrechten Eisgänge, besonders in der Nähe der Küste, häufiger sein als die horizontalen. Wrangell berichtet (a. a. O.), dass im Kolyma-Gebiete zuweilen aus flachen Seen plötzlich das Wasser verschwindet und zwar mitten im Winter, weil der gefrorne Boden durch Wirkung der Kälte weite Spalten bekommt, in welche das Wasser sich verläuft und bald gefriert. Solche entleerte Mulden heissen dann *Albuty*. Wenn das im Festlande zuweilen sich ereignet, so müssen an einem hohen Meeres-Ufer, wo die Kälte viel rascher vordringt, die Zerklüftungen viel häufiger sein, und wohl nicht immer der Randlinie parallel, wie am Wolga-Ufer. Im thonigen Schwemmland Nowaja Semlja's, wo es, entfernter vom unmittelbaren Ufer, mächtiger wird, sah ich Spalten von 1—2 Zoll Breite nach allen Richtungen der Windrose verbreitet und mit einander Polygone bildend. In diesen Spalten sitzen die verzweigten Stämme der Zwergweiden, nur ganz kurze Blätter-Triebe hervortreibend. Reisst man die Weiden auf, so findet man in der Tiefe der Spalten immer noch etwas Eis, wenigstens bis in den August.

Es kann also wohl auf mehrfache Weise Eis an der Halbinsel Tamut sichtbar geworden sein, das noch nicht geschmolzen war, als Adams am Schlusse des Juni oder in den ersten Tagen des Juli dahin kam, entweder ausgeworfenes Treibeis, oder eine durch Absturz entblösste Eiswand, oder auch ein gegen das Ufer gerichteter Eisgang, ohne dass das Mammuth ursprünglich in einem Eisfelsen eingeschlossen gewesen ist, wie man einige Zeit zu glauben sich gezwun-

gen hat, weil die unpassende Darstellung von Adams das anzudeuten schien. Am meisten stimmt mit Adams Darstellung die Annahme einer Eiswand oder eines blossgelegten Eisganges, denn er sagt, das Mammuth habe er gefunden 100 Schritt *de l'escarpement de la glace d'ou il avait glissé.* Slobins Angabe, dass das Mammuth in der Wand einer Seitenschlucht, die durch ein Bächlein eingerissen war, sich zuerst gezeigt habe, ist auch nicht gut glaublich. Wie sollte der Tunguse, dem doch viel daran gelegen sein musste, den fremden Gegenstand zu erkennen, nicht in diese aus der allgemeinen Oberfläche auslaufende Schlucht hinabgestiegen sein, um seinen Fund zu erkennen und zu betasten! Das Mammuth war wohl wahrscheinlich unerreichbar in einer steilen Wand, und der Wasserlauf, den Slobin sah, mag sich später da gebildet haben, wo früher das Mammuth lag. Dass diese Wand zu Zeiten Abstürze hatte, erkannte Adams auch sehr richtig. Fügen wir noch hinzu, dass er in der Halbinsel viele Stücke fossilen Holzes von grosser Mächtigkeit von sehr verschiedenen sibirischen Bäumen und vereinzelte Mammuthzähne fand, so glauben wir von der physischen Beschaffenheit das Verständliche gesammelt zu haben.

Wie leicht die mit Eis bekleideten Wände täuschen und für solide Eisfelsen gehalten werden können, hat das Beispiel der Eschscholtz-Bai gezeigt. Die Expedition des Capt. v. Kotzebue kam am 8. Aug. 1816[18])

18) Leider finde ich nicht angegeben, nach welchem Kalender man rechnete, allein da auch Chamisso in seiner spätern und selbstständig herausgegebenen Reisebeschreibung dasselbe Datum angiebt, so muss ich glauben, dass auch Kotzebue in der seinigen dem Gregorianischen Kalender folgte.

in diese Bucht, und alle Mitglieder der Expedition, nicht nur der Capt. Kotzebue, sondern auch die Naturforscher Chamisso und Eschscholtz glaubten einen Eisberg im Abhange des Ufers zu sehen. Im Jahre 1826, also zehn Jahre später, kam die Expedition des Capt. Beechey am 28. Juli an denselben Abhang, von dem unterdessen viel abgestürzt war. Man fand nur einzelne grosse Flecken von Eis, welche durchschnitten wurden und nur als Überzüge sich erwiesen. Am 6. Sept. desselben Jahres kam dieselbe Expedition wieder dahin; sie fand die Eisüberzüge gänzlich geschwunden, und es hatte sich an einer Stelle eine Schicht von 4 Fuss Mächtigkeit, an einer andern eine von $1^1/_2$ Fuss losgerissen, als Beweis von den fortgehenden Abspaltungen [19]). Dieses unverständliche Paradoxon schien vollständig gelöst, zumal als Chamisso erklärte, dass man die Reste vom Mammuth und andern vorweltlichen Thieren nicht eigentlich im Eise gefunden, wie früher angenommen war, sondern vom Boden aufgelesen habe [20]). Zu der ursprünglichen Ansicht hatte ohne Zweifel die falsche Darstellung von Adams die Mitglieder der Kotzebueschen Expedition veranlasst. Allein die neue Belehrung sollte nach mehr als 20 Jahren nochmals in Zweifel gezogen werden durch die Expedition des Capt. Kellett auf dem Schiffe Herald [21]). Capt. Kellett war mit seinen Officieren und Naturforschern im Jahre 1848 und zwar im September, dann nochmals im Jahre 1849 im

19) Beechey: *Narrative of a voyage to the pacific and Beering Strait.* 1831. Part. I. p. 237—259; p. 323.

20) Adalbert v. Chamisso's Werke I, S. 155 (1836).

21) B. Seemann: Reise um die Welt in der Fregatte Herald, II, S. 35—51.

Juli in der Eschscholtz-Bai. Sie fanden Eisklippen in der Dicke von 20—50 Fuss, die aber jährlich abnehmen sollen. Sie erklärten sich zum Theil für Kotzebue's Ansicht, da eine mächtige Schicht Schwemmboden darüber liegt, der zwar im allgemeinen gefroren bleibt, aber abbröckelt und dann die in ihm enthaltenen fossilen Reste zu Tage fördert, und darüber ein bewachsener Torfboden von 2—5 Fuss Dicke, der jährlich ein paar Fuss tief aufthaut, aber keine fossilen Reste enthält. Man war daher im Allgemeinen der Ansicht, dass hier ein Eislager, etwa einem Gletscher ähnlich, von Schwemmland hoch überdeckt sei, und Sir John Richardson, der die zoologischen Beobachtungen der Expedition in Bezug auf die Säugethiere bearbeitet hat, lässt diese Ansicht gelten, jedoch mit erkennbarem Widerstreben.

Ich zweifle, dass sie richtig ist, und vermuthe in den vermeintlichen Eisfelsen nichts anderes als Reste von Schneelehnen, die vom Wasser durchdrungen, und dann gefroren, grosse Festigkeit erlangen können, und sich, wenn sie der Sonne nicht zugänglich sind, lange erhalten müssen. Solche Schneelehnen sind an buchtigen Ufern sehr gemein. Kellett's Begleiter erklären sich gegen die Ansicht, dass von der Torfdecke der Oberfläche herabfliessendes Wasser die Schneelehnen durchdrungen und in Eis verwandelt haben könne. Man sieht nicht ein warum. Die Eschscholtz-Bai ist verhältnissmässig eng, so dass der Fuss dieser nach Norden gerichteten Wand vielleicht nie unmittelbar von der Sonne beschienen wird. In diesem Falle kann eine Quantität von Wasser durchdrungenen Schnees, der einen grossen Theil des Jahres fest ge-

froren ist, sich mehrere Jahre hindurch erhalten. Solche Schneelehnen, die vom Wasser durchzogen sich in festes Eis verwandeln, hat Beechey auf der Nordseite der Eschscholtz-Bai gefunden und als solche erkannt (Beechey, *narrative of a voyage I, p. 329*, unten); auch Richardson führt dergleichen an. Ich habe an der Küste von Nowaja Semlja keine Schneelehnen gesehen, weil an allen Punkten, wo ich landete, fester Fels mit schwacher vegetabilischer Decke ausläuft. Felsland wird nicht nur besser erwärmt durch die Sonne, sondern leitet auch die Wärme besser als Schwemmland, besonders wenn es thonig ist. Der Schnee wird also schon von der Küste aus zum Schmelzen gebracht und wird sich überhaupt nur in kleinen Massen sammeln, da es hier an einem breiten Vorlande zur Basis der Schneelehnen fehlt. Dagegen habe ich mehr im Innern des Landes Bildungen gesehen, die mich nicht zweifeln lassen, dass Schneelehnen sich viele Jahre erhalten können und sich in feste Massen verwandeln. Ich will nicht von den ausgedehnten Schneemassen sprechen, die zwischen den Bergen sich meilenweit hinziehen und nur die Kämme derselben frei lassen. Sie laufen in einen freien Eisrand aus, unter welchem im Sommer kleine Flüsschen hervortreten. Es sind diese Bildungen eigentlich unentwickelte Gletscher, der obern Abtheilung oder dem Firn der alpinischen Gletscher entsprechend. Ich habe viel kleinere isolirt stehende Bildungen von der Form abgestutzter Kegel im Sinne, die man eben so gut Eis- als Schnee-Pics hätte nennen können. Die Masse war nicht durchsichtig wie wahres Eis, sondern undurchsichtig-weiss, aber so hart wie Eis, und es floss gar kein Wasser aus

ihrem Fusse hervor, und dieser war auch nirgends feucht. Wie diese Pics entstanden sein konnten, schien die Umgebung anzudeuten. Drei von ihnen, nur etwa 7 Fuss hoch, sah ich in tiefen Ausbuchtungen des Flüsschens Nechwatowa, etwas entfernt von der Küste, wo die senkrechten felsigen Ufer des Flusses wohl 12 Fuss Höhe hatten. Es schien mir unzweifelhaft, dass alle drei Reste von Schneelehnen waren, dass durch die Erwärmung des felsigen Ufers der Theil der Lehnen, der unmittelbar anstiess, geschmolzen war, auch wohl der übrige Theil der Lehne, so weit er von der Sonne erreicht wurde. Der Rest aber, so viel davon vom felsigen Ufer abstand und auf dem gefrornen Boden ruhend von keiner Seite von den Sonnenstrahlen erreicht werden konnte, war zwar von Feuchtigkeit durchdrungen, jetzt aber fest gefroren. Da in diesem schmalen Felsenriss eine eisige Kälte herrscht, und das Flüsschen zu keiner Zeit die ganze Kluft auszufüllen scheint, wie eben die Anwesenheit dieses Eisfelsens andeutet, so glaube ich, dass sie nur bei anhaltendem Regen an Masse verlieren und Jahre hindurch sich erhalten können. Viel auffallender war ein mächtiger Schnee- oder Eisfelsen dieser Art, wohl 20 Fuss hoch und mehrere Faden an seiner Basis lang, der auf der Fläche, aber in der Einbucht eines Berges von Thonschiefer stand. Auch dieser stand vom Berge ab, so dass man bequem zwischen beiden durchgehen konnte. Doch folgte er in seiner Form der Einbucht des Berges, und ich zweifle nicht, dass auch hier der ursprünglich anstossende Theil der Lehne durch Einfluss des Schiefers zum Schmelzen gekommen war. Der Schnee- oder Eisfels war aber in sei-

nem untern Theile ganz hart. Den Gipfel konnte ich nicht erreichen und weiss daher nicht, ob er hier in Schmelzung begriffen war, da der Gipfel zu Zeiten von der Sonne getroffen werden musste. Der Einfluss des schwarzen, dünngeschichteten und deshalb leicht erwärmten Schiefers auf das Schmelzen des Schnees trat überhaupt überall deutlich hervor. In der Eschscholtz-Bai, wo eine hohe Lehmschicht die Ufer bildet, fehlt dieser Einfluss des Felsbodens; das im Sommer von oben aus der Torfschicht herabfliessende Wasser wird erkaltet sein, bevor es den Fuss des Abhanges erreicht. Schneelehnen werden hier also wohl vom Abhange sich nicht ablösen, aber um so mehr vom Wasser durchdrungen werden. Auch ist die Bucht bei hohen Ufern so eng, und namentlich ist die Stelle, die durch die Mammuth-Reste so berühmt geworden ist, so zurückgezogen, dass sie wohl nur wenig von dem Sonnenschein unmittelbar getroffen wird. Ob das Eis, das Kellett's Expedition vorfand, durchsichtig war oder undurchsichtig, finde ich nicht angegeben. Dass hier ein alter Gletscher überdeckt sei, ist mir nicht wahrscheinlich, da jetzt wenigstens ein nicht ganz kleiner Fluss, der *Buckland River*, tief eingeschnitten hat. Oder muss man auch hier in dieser Eis-Region eine frühere Eiszeit annehmen?

Den Bericht über dieses Mammuth will ich damit schliessen, dass Adams Nachrichten darüber sich in der wenig verbreiteten Zeitschrift *Journal du Nord*, Jahrg. 1807, befinden, als *Supplément* zu № XXXII, nicht № XXX, wie nach Cuvier oft wiederholt wird. Tilesius hat in seiner Abhandlung *De sceleto mammonteo Sibirico* in den *Mém. de l'Acad. des sciences de*

St. Pétersbourg, 5e *série*, *Tome V. pour 1812*, den Adams'schen Bericht, so weit er das Mammuth betrifft, vollständig wiederholt, in seiner ursprünglichen Sprache, der Französischen, und in Lateinischer eine Beschreibung des aufgestellten Skelettes mit einleitenden Bemerkungen hinzugefügt. Dieses Skelet ist weniger vollständig als man gewöhnlich glaubt. Der Bericht von Adams findet sich auch ohne Verkürzungen in die Deutsche Sprache übertragen in Bertuch's Geogr. Ephemeriden, Bd. 25. S. 257 *et seq.*

10) u. 11) Über zwei vorweltliche Thiergerippe auf der grossen Halbinsel, welche zwischen dem Karischen Meere und dem Obischen Busen sich weit nach Norden erstreckt, die ehemals unter dem Namen *Jalmal* bekannt war, jetzt aber nach Hrn. Al. Schrenck *Karachaiskaja Semlja* heissen soll, erhielt der eben genannte Naturforscher auf seinen Reisen durch das Land der Samojeden im Jahre 1837 Nachricht durch den Mesener Bürger Okladnikow. Auf meine Aufforderung theilte Hr. Schrenck die erhaltenen Nachrichten der hiesigen Akademie der Wissenschaften mit. Seine Anzeige ist abgedruckt im *Bulletin scientifique de l'Acad. IV.* (1838), p. 1—4. Die Halbinsel *Karachaiskaja* wird ungefähr in der Mitte ihrer Länge von zwei Flüssen der Quere nach durchschnitten, die nach entgegengesetzten Seiten, der eine in das Karische Meer, der andere in den Obischen Busen sich ergiessen. Mit ihren Quellen kommen sie einander so nahe, dass man in alten Zeiten zuweilen die Böte aus dem einen Flusse in den andern zog, da es äusserst schwierig ist und selten gelingt, die Nordspitze zu umschiffen. Es war also hier ein alter Handelsweg,

über den Müller und Lehrberg ausführlich sprechen[22]). Mehr südlich fliesst ein anderer kleiner Fluss, *Jerumbei*, wie Schrenck ihn nennt, oder *Jerubei* wie der Name nach der Karte zu lesen ist, in's Karische Meer. Am linken Ufer dieses Flüsschens war aus einem kleinen See (vielleicht einer seeähnlichen Erweiterung) 4 oder 5 Jahre vor Schrenck's Reise (1837) ein Skelet ausgewaschen worden, grösser als ein Wallross, aber ohne Stosszähne. Schrenck vermuthet deshalb ein Nasehorn in diesem Skelette. Indessen, da Okladnikow es nicht selbst gesehen hatte, ist es auch möglich, dass die Stosszähne ausgebrochen waren. Das Skelet hatte wahrscheinlich schon lange offen gelegen, und da es von brauner Farbe gewesen sein soll, so ist zunächst zu vermuthen, dass die Weichtheile auf ihm verfault waren. Ein anderes Skelet, das aber nicht vollständig befunden wurde, war 10 Jahre früher in derselben Halbinsel aufgefunden. Die Lokalität von diesem wurde nicht näher angegeben, doch sollte sie allen Samojeden bekannt sein. — Es schien mir sehr wünschenswerth, dass diese Skelette aufgesucht und wo möglich nach St. Petersburg gebracht würden, da sie verhältnissmässig nahe lagen. Auf meine mündliche Mittheilung bewilligte auch der Graf Cankrin, der bereitwillig wissenschaftliche Aufgaben unterstützte, 1500 Rubel S. der Akademie zu diesem Zwecke. Wie ich dazu kam, gerade diese Summe zu erbitten, weiss ich nicht mehr anzugeben, jedoch geschah es wohl nicht ohne Rücksprache mit Hrn. A. Schrenck. Als ich später nach Archangelsk kam,

22) Lehrberg: Untersuchungen zur Erklärung der alten Geschichte Russlands, S. 36.

fand sich auch Okladnikow dort ein. Ich wollte ihn für das Abholen engagiren, aber da es sich erwies, dass er beide Skelette nicht selbst gesehen hatte und jedenfalls das ausgesetzte Geld vollständig ausgezahlt verlangte, auch wenn er nichts mehr fände, und zwar vor der Abreise, so konnte ich auf diese Unsicherheit nicht eingehen. Ich wollte die ganze Summe nur bewilligen, wenn dafür eins der Skelette abgeholt und in Archangelsk abgegeben würde. Besonders auffallend war mir, dass Okladnikow 100 Rennthiere in Mesen aufkaufen und mit diesen die Fahrt unternehmen wollte, da man die Rennthiere öfter wechseln müsse. Mir schien es natürlicher, mit wenig Rennthieren abzufahren und erst in Obdorsk am Ob oder höchstens in Pustosersk an der Petschora die Heerde anzukaufen. Als ich darüber in Archangelsk mit einigen Bekannten sprach, riethen diese mir vorsichtig zu sein. Okladnikow habe mehrere Jahre die Tundra bereist, um den Samojeden Branntwein zu verkaufen. Das wolle er wohl auch jetzt, denn wenn man Lasten führe (hier also einige Fässer Branntwein), so lasse man eine ganze Heerde Rennthiere mit treiben, um oft wechseln zu können. Unter diesen Umständen schien es mir auch möglich, dass Okladnikow gar nicht bis zu den Skeletten käme, da er sich bisher immer eifrig zu dem Abholen erboten hatte, ohne die Skelette gesehen zu haben, jetzt aber auch für den Fall, dass er nichts fände, die ganze Summe verlangte, die ihm überhaupt sehr gering schien. Ich brach also die Unterhandlungen ganz ab. Auch schien es wünschenswerther, einen jungen Naturforscher zu gewinnen, der wenigstens für die Vollständigkeit des Skelettes sor-

gen könnte. Nach St. Petersburg zurückgekehrt berichtete ich der Akademie über diese abgebrochenen Unterhandlungen. Es gelang aber nicht, einen Naturforscher zu finden, der die besagte Halbinsel zu bereisen bereit gewesen wäre. Hr. A. Schrenck sen. hatte sich schon zu der Reise durch das südliche Sibirien engagirt. Die bewilligte Summe wurde (1845) anders verwendet.

12) Wir kommen jetzt zu einem Mammuth, über dessen Fundort die Nachrichten so widersprechend sind, dass man vielleicht zwei sehr verschiedene Fundörter und also zwei Mammuthe anzuerkennen hat. Obgleich das Thier, von dem wir hier zunächst sprechen, dasselbe ist, dessen Skelet nach Moskau gekommen und dort aufgestellt ist, so kann man doch über die Localität, in der es sich gefunden hat, sehr wenig sichere Angaben machen. Hr. v. Middendorff hat sich bemüht, nicht nur die gedruckten Nachrichten über diesen Fund, die leider unbegreiflich dürftig sind, zu sammeln, sondern auch von den Originalverhandlungen der Moskauer Gesellschaft der Naturforscher Abschriften zu erhalten und daraus die Geschichte dieses Mammuths zusammenzustellen (Reise, Bd. IV. S. 272 u. 273). Indessen finden sich immer noch Schwierigkeiten oder Widersprüche, die wie es mir scheint, sich nur dadurch lösen lassen, dass man entweder einen sehr grossen Irrthum in der ersten Anzeige annimmt, oder zugiebt, dass das nach Moskau gekommene Mammuth gar nicht das ursprünglich angemeldete, sondern ein ganz anderes ist. Es befand sich nämlich der eifrige Entomolog Motschulsky im J. 1840 in Tobolsk, wo ihm Samojeden, die dahin ge-

kommen waren, erzählten, im Frühjahre 1839 sei sehr viel Wasser im arktischen Sibirien gewesen. An einem in den Jenissei fallenden Flusse Tas sei ein Abhang vom Wasser unterwaschen und hinabgestürzt, wodurch ein eingefrornes Mammuth sichtbar geworden. Die Samojeden, welche die Entdeckung gemacht, hatten den Kopf und einen Stosszahn vorragen gesehen, den letzteren abgehauen und als Elfenbein auf dem Jahrmarkt zu Obdorsk verkauft. Dabei erzählten die Verkäufer, dass aus dem Rachen des Thieres eine schwarze Zunge, so lang wie ein einjähriges Rennthierkalb, hervorgeragt habe, womit ohne Zweifel der Rüssel gemeint war. Hr. v. Motschulski bemühte sich nun, diesen Fund für die Moskauer Gesellschaft der Naturforscher zu sichern, deren Mitglied er war.

Ich kann nicht umhin, in dieser ersten Notiz ein starkes Missverständniss zu vermuthen. Einen Fluss *Tas*, der in den Jenissei fällt, kennt niemand. In Stukkenberg's Beschreibung der Flüsse des Russischen Reiches kommt ein solcher Zufluss des Jenissei nicht vor. Allerdings ist der untere Jenissei nur sehr dürftig behandelt, aber auch in Stepanow's Енисейская губернія, ч. 1, wo sehr viele Zuflüsse zum Jenissei genannt werden, und in Middendorff's Karte des untern Jenissei, die doch wohl mit Benutzung aller aufzutreibenden Hülfsmittel ausgearbeitet ist, fehlt der Name *Tas*, obgleich auch hier eine Menge Zuflüsse gezeichnet und meistens benannt sind. Dagegen ist der ansehnliche Fluss *Tas*, dessen wir bei der Nachricht des uns angemeldeten Mammuths erwähnt haben, wenn auch in Europa wenig, doch in Sibirien sehr wohl bekannt,

als fast an der Grenze des Tobolskischen Gouvernements fliessend. Ich denke mir, dass in dem Bericht der Samojeden dieser gemeint war. Natürlich werden alle Tobolskischen Samojeden seine Lage kennen. Aber wenn Hr. Motschulsky etwa sich näher nach seiner Lage erkundigte und erfuhr, dass er vom Ob nach Osten oder mehr nach dem Jenissei hin fliesse, mag er zu dem Glauben veranlasst sein, dass er sich in den Jenissei ergiesse. Sollte dieser zuletzt genannte Strom oder seine Erweiterung, der Jenissei-Busen, wirklich einen Zufluss *Tas* haben, so könnte er doch nur sehr klein sein, und es scheint keineswegs wahrscheinlich, dass die Samojeden des Tobolsker Gouverments so weit gehen, oder wenn Samojeden des Jenissei den Zahn erhielten, dass sie ihn nach Obdorsk am untern Ob brachten. Auch wird es, wenn wir annehmen, dass dieser bekannte *Tas* gemeint war, sehr verständlich, warum Hr. v. Middendorff, der im Jahr 1843 am untern Jenissei war, von diesem Mammuthe nichts erfuhr, obgleich im Jahre vorher dessen Skelet schon abgeholt war, womit nothwendig viele Menschen sich beschäftigt hatten. Der Rede-Stoff der nordischen Nomaden ist nicht so gross, dass die Samojeden, mit denen Middendorff fuhr oder sonst zusammentraf, jenes Abholens nicht sollten erwähnt haben, wenn es in ihrer Nachbarschaft sich ereignet hätte. — Die Gesellschaft der Naturforscher zog, nach erhaltener Nachricht, nähere Erkundigungen bei dem Gouverneur von Tobolsk, nicht bei dem von Jenisseisk, ein, der ihr mittheilte, dass aus seinen bei den Samojeden eingezogenen Erkundigungen sich ergeben habe, dass das ganze Gerede von einem aufgefundenen Mammuth un-

begründet sei[23]). Unterdessen hatte Hr. v. Motschulsky den Beresowschen Kaufmann Trofimow, der am untern Ob Geschäfte machte, veranlasst, das Aufsuchen und Herbeischaffen des Knochengerüstes vom Mammuth zu übernehmen, und zwar, wie Motschulsky ihn verstanden hatte, auf eigene Kosten. Er liess im Jahr 1842 wirklich ein solches Skelet nach Obdorsk bringen, berichtete aber, dass er seine Leute bereits am 12. Februar wohl 2000 Werst jenseit Obdorsk abgefertigt habe. Er forderte einen Kosten-Ersatz von 4690 Rbl. S. Auf eine solche Forderung war die Gesellschaft durchaus nicht vorbereitet, weshalb sie die Anzeige unberücksichtigt liess. Die Nachrichten über die Localität des Fundes lauteten jetzt aber ganz anders. Nicht weit vom Jenissei, nur 70 Werst vom Meere, und zwar an einem See, in welchen ein hohes Ufer von 10 Faden (70 Fuss) vorspringt, war das Mammuth, am Fusse dieser Höhe, aus welcher es seit mehreren Jahren ausgewaschen schien, gefunden. Von einem Flusse Tas scheint nach den Middendorff'schen Auszügen in Trofimow's Berichte gar nicht mehr die Rede. Die Fleischtheile waren ganz verwest, Haare von verschiedener Länge fand man unter dem Skelette. Die Vorderfüsse lagen, getrennt vom Leibe, im Wasser, die hintern Extremitäten sind gar nicht aufgefunden, werden also auch wohl im Wasser gewesen sein, wenn sie nicht etwa noch im Abhange stecken. Wie soll man sich nun diese Wider-

23) Diese und ähnliche Erfahrungen bestimmten die Akademie, in dem neu angemeldeten Falle keine Erkundigungen einzuziehen. Aber auch ohne Nachfragen erhielten wir die Warnung, die erhaltene Nachricht werde wohl unbegründet sein. Nun, wir werden sehen!

sprüche in der Angabe der Localitäten deuten? Ich kann nur bei zwei Vermuthungen stehen bleiben. Entweder hat Trofimow wirklich das vom Tas angekündigte Mammuth aufsuchen und das Skelet mit einem sehr kleinen Theile der Weichtheile nach Obdorsk bringen lassen, und jenen hochnordischen Fundort nur vorgegeben, um eine recht hohe Rechnung anfertigen zu können, wobei es denn sehr natürlich war, dass Hr. v. Middendorff am Jenissei von diesem Abholen nichts erfuhr, oder er hat seine Leute sehr weit in der Tundra fortziehen lassen, um Branntwein, den beliebtesten und gewinnreichsten Handelsartikel, zu verkaufen, und diese haben, mit oder ohne seinen Auftrag, ein ganz anderes, früher sichtbar gewordenes Mammuthskelet abgeholt. War das Erscheinen dieses Mammuths schon eine alte Sache, so ist es begreiflich, dass man nicht mehr davon sprach und auch wenig beachtete, dass Trofimow's Expedition, die für die Samojeden nur eine wandernde Branntwein-Schenke war, die Grille hatte, das nicht mehr beachtete Mammuthskelet aufzuladen [24]). Vielleicht war

24) Ich freue mich jetzt, dass ich auf Okladnikow's Propositionen nicht eingegangen war, da er wahrscheinlich wenig oder nichts zurückgebracht hätte. Auch war ich durch eigene Erfahrung gewarnt. Ich hatte im Jahre 1836 einen Kaufmann von der Küste des Weissen Meeres aufgefordert, wo möglich ein vollständiges Wallross nach St. Petersburg zu schaffen. Im Jahre darauf reiste ich selbst nach Nowaja Semlja über Archangel. Hier erfuhr ich, dass dieser Kaufmann mit einem Schiffer einen Contract wegen Lieferung eines Wallrosses geschlossen hatte. Um nur wenig zu zahlen, hatte er abgemacht, dass die Fettlage unter der Haut abgeschnitten werden sollte. So behandelt war es aber nicht möglich, das Innere des Thieres zu conserviren. Ich erklärte also, dass ich ein so zugerichtetes Wallross gar nicht brauchen könne, und der Kaufmann froh sein müsse, wenn der Contract nicht erfüllt würde. Dagegen engagirte ich denselben Schiffer, mich nach Nowaja Semlja zu führen.

den Leuten nur aufgegeben, wenn sie irgendwo ein solches Skelet fänden, es mitzunehmen [25]).

Um die Geschichte dieses Mammuths zu beendigen, füge ich nur noch hinzu, dass Trofimow sich endlich entschloss, auch noch den Transport nach Moskau ohne Geld-Entschädigung, aber gegen die Hoffnung auf eine Medaille zu übernehmen. Die Medaille wurde auch ausgewirkt, kam aber erst nach dem Tode von Trofimow an. Das Skelet ist jetzt in Moskau aufgestellt, mit fehlenden hintern Extremitäten. An den mitgeschickten Weichtheilen hat Hr. Professor Glebow noch einige histiologische Untersuchungen anstellen können.

13) Um in der chronologischen Reihefolge zu blei-

Nach der Rückkehr erhob jener Kaufmann dennoch einen Process, nicht gegen mich, sondern gegen diesen Schiffer, angeblich weil er (der Kaufmann) ein halbes Jahr am Ufer des Weissen Meeres auf das Wallross gewartet habe. Er hatte keine Ahnung, dass ich den Gegenbeweis in Händen trug. Er hatte mir nämlich von dem geschlossenen Contracte, der Sicherheit wegen, geschrieben, zu noch grösserer Sicherheit aber den Brief nicht mit der Zeit- und Ortsangabe versehen, nicht ahnend, dass der Poststempel, der Kola angab, ihn verrathen könne. Er war in der Zwischenzeit in Norwegen gewesen.

25) Noch ehe ich die Correctur dieses Bogens (am 20. April) besorge, ist eine Nachricht von Hrn. Mag. Schmidt aus Krasnojarsk eingegangen, nach welcher sich wieder der Jenissei einmischt. Es ist uns nämlich die rohe Skizze einer Karte eingeschickt, welche den Jenissei-Busen nach Ansicht verschiedener Besucher dieses Flusses entwirft. Hier ist sowohl auf der rechten als auf der linken Seite eine weit in's Land gehende Bucht gezeichnet. Jenseit der Bucht des linken Ufers ist die Lagerungs-Stelle eines Mammuths gezeichnet. Ob dieser Busen vielleicht von den Samojeden auch Tas-Busen genannt wird, und das hier angegebene Mammuth etwa das uns angemeldete ist, weiss ich nicht. Sollte das so sein, so würde die Geschichte des Mammuths unter № 9 sich anders gestalten, als meine Vermuthungen angeben, doch lasse ich dies vorläufig bestehen. Vielleicht habe ich am Schlusse Gelegenheit, sie zu berichtigen.

ben, müssen wir jetzt die Reste eines Mammuths aufführen, welche Hr. v. Middendorff im Sommer 1843 im hohen Norden unter 75° n. Br. in der Nähe des Flusses Taimyr, nur 50 Werst vom Eismeere auffand. Von diesem Thiere, das kaum mehr als halbwüchsig von Middendorff genannt wird, waren die Weichtheile zwar schon ganz verwest, die Knochen von der Feuchtigkeit des Lehmes, in dem sie lagen, ganz durchweicht, aber in ihrer Form noch wohl erhalten. Dass die Weichtheile hier am Orte verwest waren, zeigte ein zwei Finger dicker schwarzbrauner Mulm an, der die Knochen umgab, bei der chemischen Untersuchung einen sehr starken ammoniakalischen Geruch verbreitete und überhaupt thierische Substanzen verrieth. — Nur von diesem Sibirischen Mammuth wird das specielle Lagerungsverhältniss näher angegeben. Das Ufer wurde hier durch einen 6 Faden hohen steilen Abhang gebildet, der aus grobem Sande mit Geröllen sehr verschiedener Art, von der Grösse einer Nuss bis zu der eines Kopfes, bestand. In den mitgebrachten Proben erkannte Graf Keyserling Granit, weissen Feldspath, Gneis mit Granaten, schwarzen Glimmerschiefer und eine eigenthümliche Breccie aus Anthracitkörnern, die durch weissen kohlensauren Kalk verbunden waren. Auf der halben Höhe des Abhanges bemerkte man in dem übrigens nicht geschichteten Sande eine zolldicke Schicht fein geriebener Braunkohle mit Grus gemengt. Noch weiter hinauf, etwa 5 oder 7 Fuss unter der Oberfläche lagen die Mammuthsreste in einer aus Sand und Thon gemischten Schicht. So hoch hinauf reichte also, wie es scheint, das Gerölle nicht. In der Nähe fanden sich sogenannte

Noahhölzer, d. h. angeschwemmte Baumstämme von Schenkel- und Beindicke. Das Thier hat nach Middendorff auf seiner linken Seite gelegen (Middend. Reise, I, S. 208 und IV, S. 275, 285).

14) Wir dürfen ein Skelet nicht übergehen, welches im Jahr 1846 (wie es scheint)[26]) in der Nähe von Moskau ausgegraben ist, da dessen Lagerungsverhältniss bestimmt angegeben wird. Natürlich war von weichen Theilen nichts mehr erhalten, es fehlte daher auch jeder Zusammenhang der einzelnen Knochen, allein da man schon vorher die geologische Beschaffenheit der Localität untersucht hatte, in welcher später die Mammuthsknochen sichtbar wurden, so liess der damalige Secretär der Gesellschaft der Naturforscher in Moskau, Rouillier, diese sorgfältig mit Berücksichtigung der Schichten durch einen angehenden Mediciner oder Naturforscher ausgraben, nach dessen Bericht das Skelet in aufrechter Stellung gefunden sein soll, mit der speciellen Angabe, dass die Vorderfüsse tiefer eingesunken waren als die hintern. Das Skelet fand sich bei Troizkoe, ein wenig vor Choroschowo und zwar an einer Stelle, die man für das Bette eines sehr alten Zuflusses der Moskwa erklärte und in einer Schicht, in der man schon früher zahlreiche Reste von Pflanzen, Infusorien, Schuppen und Knochen von Fischen mit eisenschüssigem Thon und Sand gefunden hatte. Rouillier, der diese Schicht

26) Es ist sonderbar, dass in der am Schlusse angeführten Schrifnur gesagt wird, am 3. Dec. sei das Bemerktwerden von Mammutht knochen angezeigt, nicht aber in welchem Jahre. Diese Schrift, in der zuerst von diesen Ausgrabungen gesprochen wird, ist im Jahre 1846 gedruckt. Die Ausgrabung wird in diesem oder im vorhergehenden Jahre gemacht sein.

voll organischer Reste schon früher beschrieben hatte, will sie nicht zu den Bilduugen neuerer Zeit rechnen, weil Diluvial-Sand darüber liege (*Bull. des nat. de Moscou* 1846. Tome II, p. 395). Allein da alle erkannten Infusorien-Schaalen unserer Zeit angehören und die Fischschuppen von Ctenoiden und Cycloiden kommen, so ist es eben nur der vermeintliche Diluvialsand, der ihn in der darunter liegenden von organischen Resten gefüllten Schicht eine wahre Tertiärbildung vermuthen liess. Die darüber liegende Schicht ist doch wohl nur wegen der Reste von ausgestorbenen Säugethieren als diluvial genommen. Jeder Fluss kann aber zu Zeiten Sand absetzen und die Reste ausgestorbener Thiere einmischen, wenn auch wirklich die Diluvialthiere von den später noch vorkommenden sich sondern liessen. In dem vorliegenden Falle soll nun das Mammuth, der Diluvialzeit angehörig, in die frühere noch nicht erhärtete Tertiärschicht eingesunken sein. Die Sohlen der Füsse sollen bis gegen eine unterliegende Juraschicht gedrungen sein. Rouillier: *Etudes paléontologiques de Moscou p. 15* in dem Werke *Jubilaeum semisaeculare S. Fischeri de Waldheim*, *Moscou* 1847. Allein es ist nicht mehr zu bezweifeln, dass das Mammuth einige Zeit mit dem Menschengeschlechte gelebt hat und die ganze Diluvialzeit ist sehr problematisch geworden, oder hat sich in viele einzelne Diluvien aufgelöst.

15) Ein Mammuth soll in den vierziger Jahren des aufenden Jahrhunderts im Jakutsker Kreise sichtbar geworden sein. Doch habe ich darüber keine anderen Nachrichten, als dass Hr. Schtschukin, der längere Zeit in Jakutsk gelebt und später mit dieser Gegend

in Correspondenz gestanden hat, dessen gelegentlich in einem Aufsatze erwähnt. — Es soll mit einem im Lande der Tschuktschen gefundenen Mammuth identisch sein, von dem ein Fuss nach Irkutsk geschickt ist, den Hr. Leop. v. Schrenck daselbst gesehen hat. Es muss also dieses Mammuth beim Auffinden noch in ziemlich gutem Zustande gewesen sein. Es soll vom Halse bis zum Schwanze eine sehr lange Mähne gehabt haben, worüber Zeugnisse von Augenzeugen jedoch hier nicht vorliegen. Es lag, wie die meisten andern, in einem Flussufer und ist durch Wirkung des Wassers herabgestürzt. Brandt, Mittheilungen über die Naturgeschichte des Mammuth, S. 40; *Bulletin de l'Acad. Tome X, p. 118.*

16) Im Jahr 1855 hat, wie mir Hr. Guläjew schreibt, in der Nähe der Stadt Atschinsk (Gouv. Jenisseisk) in einer Stauung des Flüsschens Teptärka das Hochwasser einen Ufer-Absturz bewirkt, in welchem viele sehr grosse Knochen sich zeigten. Man hat unter andern zwei nicht grosse Köpfe hervorgezogen, welche Knochenzapfen (верстенка) unten von einem Werschok, oben von $^1/_2$ Werschok Dicke. Waren das Antilopen? Dann werden aber die Knochen doch nicht sehr kolossal gewesen sein. Die Nachricht kommt von dem Finder, einem Mühlenbesitzer. Hr. Schmidt hat von diesem Funde Nachricht erhalten und wird vielleicht auf der Rückreise die noch conservirten Objecte aufsuchen können.

17) Über ein anderes Thier der Vorwelt von neuerer Auffindung sind die Nachrichten auch nicht viel vollständiger. Beide führe ich nur an, um anschaulich zu machen, dass die Funde dieser Art wohl häufiger

sein mögen als man gewöhnlich glaubt. Der Arzt Alex. Jefim. Golubew, der längere Zeit in Jakutsk die Medicin ausgeübt hat, jetzt aber in St. Petersburg sich aufhält, theilt mit, dass der Jakutskische Kaufmann Jwan Platonowitsch Kolessow ihm vor drei Jahren erzählt hat, die Jakuten, mit denen er handelt, hätten ihm mitgetheilt, dass am Ufer des Wiljui, nicht weit von seiner Einmündung in die Lena, aus dem ausgewaschenen Ufer ein grosses mit Haut bedecktes Thier sich gezeigt habe. Nachsuchungen sind nicht angestellt. Dieser Fund mag 1862 oder frühestens 1860 gemacht sein, kann also mit den unter frühern Nummern erwähnten wohl nicht zusammenfallen.

18) Das letzte Beispiel endlich ist das im Jahr 1864 zuerst gesehene aus der Nähe des Tas-Busens, das uns angemeldet ist, und das diese Zusammenstellung veranlasst hat.

Dieses Verzeichniss ist, wenn wir von Witsen's Aufenthalt in Moskau im Jahr 1666 ausgehen, grade zwei Jahrhunderte alt. Dem ersten Jahrhunderte gehören nur vier der aufgeführten Nummern an, dem zweiten 13 bis 14. Der Grund davon liegt nicht allein darin, dass Sibirien immer mehr von wissenschaftlichen Personen besucht wird, sondern besonders auch darin, dass die Nachrichten über Funde dieser Art sich mehr verbreiten, weil das mehr oder weniger gebildete Publicum auch in Sibirien das wissenschaftliche Interesse dieses Gegenstandes fasst. Die Nachrichten, welche Pallas von dem Nasehorn publicirte, dessen Kopf und Füsse ihm präsentirt wurden, mussten schon in den wissenschaftlichen Kreisen sich verbreiten, aber das von Adams mitgebrachte Skelet, das

im Zoologischen Museum aufgestellt ist und auch vom Volke gesehen werden kann, zeigt ihm, welches Interesse die gebildete Welt darin setzt. Es hat allerdings noch nicht bewirkt, dass die Nachricht von dem neu aufgefundenen Skelette, die der Jurack rechtzeitig abgegeben hat, auch rasch an die Akademie gelangt ist, obgleich diese alle Behörden dazu aufgefordert hatte, aber doch eine Mittheilung an sie von einer anderen Seite veranlasst. Es bleibt noch immer wünschenswerth, dass ein Naturforscher so schnell als möglich zur Untersuchung eines solchen Fundes gelange.

Es sind von mir ausser vollständigen Leibern auch einige Skelette aufgezählt, weil auch diese zeigen, dass ganze Thiere dort begraben wurden. Alle Skelette, deren erwähnt wird, konnten aber nicht in das Verzeichniss aufgenommen werden, weil man von einem Haufen Knochen noch nicht sagen kann, dass sie zu einem Skelet gehören, wenn nicht ein Naturforscher dieses Urtheil fällt, oder die Knochen noch untereinander verbunden sind. So spricht Strahlenberg (S. 396) ziemlich ausführlich von einem am Tzana-See gefundenen Skelette, aber nur nach Angabe eines Malers, und die Dimensionen sind so gewaltig angegeben, dass man eine grosse Cetacee vermuthen muss, wenn der ganze Bericht nicht eine blosse Aufschneiderei ist.

Ohne Vergleich häufiger werden vereinzelte, also auseinander geworfene Knochen und Zähne von Mammuthen als die ganzen Skelette und Leiber, selbst in den arktischen Gegenden Sibiriens gefunden. Nur in der Tiefe des immer gefrornen Bodens können die Leiber von Mammuthen und Nashörnern sich erhalten

haben, und wie viele da noch stecken, kann niemand sagen. Ohne Zweifel sind der isolirten Knochen und der ganzen Leiber zusammen mehr, als eine einzelne Generation gegeben haben kann. Schon deshalb ist nicht daran zu denken, dass eine einzelne grosse Fluth diese Kolosse der Vorwelt vernichtet habe. — Bekanntlich sind die Mammuthsreste auch in Europa weit verbreitet, meistens in vereinzelten Knochen, seltener in Skeletten vorkommend. Im Europäischen Russland hat man sie vom Petschora-Lande bis zum Kaspischen Meere gefunden. In Asien ist der südlichste Punct, den Pallas aufführt, die Gegend des Syr Darja (*Jaxartes*), von wo die Kaufleute zuweilen Mammuthszähne nach Sibirien bringen (*Nov. comm.* XVII, p. 584). Ob aber diese von derselben Species kommen, wie die Sibirischen, ist zweifelhaft geworden, seitdem Falconer mehrere Arten von fossilen Elephanten in Indien aufgefunden hat. Im westlichen Europa sind die Mammuthsreste auch weit verbreitet, vom südlichen Schweden und Island bis nach Italien. Doch auch hier ist die Identität der Species zweifelhaft geworden, da man in neuester Zeit drei Arten unterscheiden will, *Elephas primigenius*, *antiquus* und *meridionalis*. Die Italischen scheinen besonders dieser letztern anzugehören, auch wohl ein Theil der südfranzösischen.

Schon aus diesem Grunde ist es sehr wichtig, eine Figur, die in ganz vorhistorischer Zeit, in der sogenannten Steinperiode, in eine Elfenbein-Tafel eingekratzt ist, auch in Russland zu verbreiten, und ich freue mich, eine Copie der Abbildung dieser allerdings sehr rohen, aber durch ihr Alter nicht nur, sondern weil sie den Beweis liefert, dass in Frankreich

Menschen mit dem Mammuth zugleich gelebt haben, sehr merkwürdigen Figur hier vorzulegen.

Eine Gegend Frankreichs, *le Périgord* genannt, und zu dem *Dép. de la Dordogne* gehörig, ist von tiefen Schluchten durchzogen, in deren Wänden man häufige Aushöhlungen sieht. Diese Höhlen sind seit einigen Jahren dadurch berühmt geworden, dass man in ihnen mannigfache Spuren von sehr frühen Bewohnern gefunden hat, namentlich Werkzeuge von Stein, Knochen und Geweihen. Ausser den zu Werkzeugen bearbeiteten Knochen fand man aber auch grosse Röhrenknochen, die so behandelt waren, wie die alten Völker sie zu brechen pflegten, um zu dem Marke zu gelangen. Man erkannte daraus, wie auch an anderen Orten, dass manche Thiere, von denen Cuvier geglaubt hatte, dass sie schon ausgestorben waren, als die Menschen erschienen, doch mit Menschen zugleich gelebt und von diesen für ihre Nahrung erlegt worden sind. Es wurde immer wahrscheinlicher, dass auch die Mammuthe zur Zeit der frühesten Menschen in Frankreich gewesen seien. Allein ein bestimmter Beweis wollte sich lange nicht finden, und ein Geolog Robert erhob mehrmals Widerspruch gegen die Deutung, welche man seichten Einschnitten gegeben hatte, die man hier und da an Mammuthsknochen bemerkt hatte, und den schlechten Schneidewerkzeugen zuschrieb, mit denen das Fleisch abgeschnitten sei. Robert berief sich immer darauf, dass man weder Werkzeuge aus Elfenbein, noch andere Bearbeitungen dieses Materials unter den Resten der Steinperiode gefunden habe, sondern nur bearbeitete Steine, Knochen und Geweihe. Indessen hat Hr. Vibraye in der letz-

ten Zeit früh bearbeitetes Elfenbein nachgewiesen. Derselbe hat auch im vorigen Jahre die Figur eines Mammuthskopfes gefunden, die auf ein Geweih eingegraben war. Diese Figur mag characteristisch sein, allein sie ist nicht allgemein bekannt geworden, man kann also über sie nicht urtheilen. — Viel wichtiger für Alle, welche diese Figur nicht selbst sehen konnten, ist ein Fund des ausgezeichneten Geologen Lartet geworden, weil er ein ganzes Mammuth dargestellt fand und diese Figur publicirt hat. Hr. Lartet hatte in den Höhlen des *Périgord* schon früher Figuren von Thieren, natürlich in ziemlich rohen Umrissen, aber doch erkennbar, auf Geweihen und Knochen eingegraben gefunden und publicirt. Er besuchte im Mai 1864 wieder in Begleitung des Englischen Palaeontologen Falconer die Höhle *la Madelaine*, welche besonders die eingekratzten Bilder geliefert hatte, da in ihr ein frühzeitiges künstlerisches Talent gelebt haben muss. Schon bevor die Naturforscher ankamen, hatten die bestellten Arbeiter fünf Bruchstücke einer dicken Platte von Elfenbein aufgehoben. Nachdem diese Bruchstücke aneinander gefügt waren, sah man zahlreiche eingegrabene Linien, welche ein Thier und zwar unverkennbar einen Elephanten darstellen. Der herabhängende Rüssel, die nach vorn gerichteten und zurückgekrümmten Stosszähne sind unverkennbar. Es ist aber auch unleugbar ein Mammuth, das dargestellt wird, denn der Scheitel des Kopfes ist so hoch erhoben, wie beim Mammuth, und an verschiedenen Stellen sind durch zahlreiche Striche lange Haare angedeutet. Ein langer Haarbüschel sitzt unten am Ohr, ein anderer scheint am Schwanze zu sitzen. Noch län-

gere sind unter dem Halse kenntlich. Nach der Abbildung würden die Haare nicht von der Rückenseite herabsteigen. Eine Anmerkung aber sagt, dass im Original durch einen Bruch, der mit einem Kitt ausgefüllt ist, eine Unterbrechung der von oben kommenden Linien sich findet. Es ist nämlich die Abbildung nach einem Abguss des Originals gemacht, an welchen vorher die Lücken, welche die Brüche veranlasst hatten, durch Mastix ausgefüllt waren. Dennoch sieht es nach dieser Figur aus, als ob die Mähne langer Haare nur unter dem Halse sässe. Kürzere Haarbüschel scheinen an der Wurzel der Extremitäten zu sein, etwa wie beim zweibuckeligen Kameel, das auch an der Kehle und am Unterhalse längeres Haar hat als am übrigen Leibe.

Mir scheint es unzweifelhaft, dass diese eingekratzte Figur ein Mammuth darstellt, und dass sie aus der sogenannten Steinperiode stammt. Wollte man an eine Fälschung denken, so könnte man sie nur einem Naturforscher zuschreiben, da einem gewöhnlichen Arbeiter wohl nicht die Kennzeichen eines Mammuths bekannt sein konnten, und ein Naturforscher, der etwa den schlechten Einfall gehabt hätte, andere Naturforscher zu täuschen, wenn ein solcher überhaupt denkbar ist, würde doch wohl die Form des Rumpfes besser getroffen haben. Offenbar hat unser Graveur aus der Steinperiode sich darin mehrfach verbessert. Zuvörderst hat er den Rumpf so dünn wie den eines Pferdes gezeichnet; dann hat er ihm durch einen Strich, der noch völlig erhalten ist, eine stärkere Wölbung gegeben, und endlich scheint er durch einen Strich, von dem nur der Anfang erhalten, die Fortsetzung

aber abgebrochen ist, die richtigere Form versucht zu haben.

Ich habe geglaubt, dass für Russland die Wiederholung dieser noch wenig verbreiteten Figur[27]) wünschenswerth ist, um sie mit den behaarten Mammuthen, die sich von Zeit zu Zeit finden, vergleichen zu können.

Wichtig ist noch aus den Beobachtungen des Hrn. Lartet, dass er die Knochen von dem Moschus-Ochsen (*Ovibus moschatus*) oder einer andern sehr ähnlichen Art, die auch bei uns in Sibirien vorkommt, eben so zerschlagen gefunden hat, wie die von andern Thieren, von denen die Höhlenbewohner aus der Steinperiode sich nährten. Es ist also sehr wahrscheinlich, dass auch dieses Thier, dessen Nachkommen oder nächste Verwandten jetzt nur im höchsten Norden von Amerika leben, mit den Menschen damaliger Zeit in Frankreich gleichzeitig vorkam. Diese Knochen haben sich im *Périgord* in Gemeinschaft mit Knochen von Rennthieren, Höhlen-Bären, Höhlen-Löwen (*Felis spelaea*), Auerochsen, Pferden u. s. w. gefunden.

Nachtrag.

30. April (12. Mai).

Es sind von Hrn. Magister Schmidt, der rüstig vorwärts reist, viele Erkundigungen einzieht und bis

---

27) Die Abhandlung findet sich in den *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris, Tome LXI, séance du 25 août 1865.* Die Abbildung ist aber nur den Separat-Abdrücken beigegeben. Ich verdanke eine Zusendung eines solchen entweder Hrn. Milne Edwards, der den Abdruck besorgt hat, oder Hrn. Lartet, der zur

jetzt sich wohl befindet, wiederholt Nachrichten eingegangen, zuletzt von Jenisseisk, wo er am 12. März alten Styls angekommen ist. Auch hat er dem Zool. Museum von dem angemeldeten Mammuth ein Stückchen Haut eingeschickt, das von den ersten *spoliis opimis* abgeschnitten war, die der Jurack als Wahrzeichen von seinem Mammuth genommen hatte.

Die Nachrichten, welche Hr. Mag. Schmidt in Krasnojarsk und Jenisseisk erhalten hat, lassen keinen Zweifel über die Auffindung eines Mammuths durch den Juracken, aber über den Ort, wo es sich befindet, geben sie noch keine Auskunft. Ja sie machen wahrscheinlich, dass es gar nicht in der Nähe des Tas-Busens liegt, wie die uns zugekommene Anzeige besagte, und wie ich ohne Bedenken oben im Berichte angenommen habe, sondern näher vom Jenissei oder Jenissei-Busen. Es scheint sich also hier die Geschichte des Moskauer Mammuths wiederholen zu wollen, wo zuerst vom Tas die Rede war, und das Thier aus der Nähe des Jenissei abgeholt wurde. Die Erklärung dieses Umstandes ist vielleicht in einer Mittheilung von Hrn. Schmidt zu finden. Er sagt nämlich, dass die Samojeden, welche im Sommer zwischen der Tas- und Jenissei-Bucht nomadisiren, in Obdorsk, also im Tobolskischen Gouvernement, angeschrieben sind und auch dorthin ihren Jassak abliefern. Diese sonderbare Einrichtung, die wohl darauf beruhen wird, dass dieselben Samojeden-Familien früher mehr im Westen

Zeit des Abdruckes abwesend war. Da jede Zuschrift fehlte, so ergreife ich diese Gelegenheit, für die mir sehr werthe Zusendung zu danken. — (Späterer Zusatz.) Jetzt ist auch das Heft der Annales des sciences (1865) hier angekommen, in welchem Hr. Lartet's Aufsatz mit der Abbildung sich findet.

die Weideplätze für ihre Rennthiere suchten, mag also veranlasst haben, dass man den Tas oder den Tas-Busen in die Nachrichten einmischt, die diese Samojeden-Stämme betreffen. Von einem Flusse oder Flüsschen Tas, der sich in den Jenissei ergösse, scheint Hr. Schmidt bis jetzt auch noch nichts gehört zu haben. Dagegen hat er bei einem Goldwäscher Lopatin die rohe Skizze einer Karte gesehen, welche auf einer oberflächlichen Inspection von einem Dampfschiff aus beruhen soll und bis an das Meer fortgeführt ist. Nach dieser Skizze, welche Hr. Schmidt copirt hat, wäre der unterste Theil des Jenissei ganz anders gestaltet, als ihn unsere besten Karten angeben. Jenseits des *Tolstoi Myss* (unter $69^{5}/_{6}^{\circ}$ n. B.) soll vom rechten Ufer ein tiefer Busen ins Land hineingehen, gegenüber den in neuester Zeit viel genannten Bröchow'schen Inseln. Vergleiche ich diese Skizze mit der Middendorff'-Karte, so ist der Unterschied doch nicht sehr bedeutend, denn auch hier hat das rechte Ufer eine Ausbuchtung, in welcher viele kleine Inseln liegen. Ob dieser östliche Busen so lang ist, als die Skizze ihn zeichnet, muss man als zweifelhaft ansehen, da man von einem Dampfschiffe aus, das ins Meer fuhr, darüber nicht urtheilen konnte. Dagegen zeigt diese Skizze weiter unten, den letztern grössern Inseln gegenüber, also fast unter 71° Breite, einen tiefen Busen, der vom linken Ufer nach Westen sich erstreckt, und auf unsern Karten völlig fehlt. Von diesem Busen sagt die Karten-Skizze ausdrücklich, dass er 300 Werst lang sei. Man sollte glauben, dass Lopatin darüber doch irgend eine Angabe haben müsse, indessen bezweifelt Maksimow, der Maschinist des Balandinschen Dampf-

schiffes, von dem die uns überschickte Mittheilung an Guläjew kam, und von dessen Karte Lopatin's Skizze bis zu dem Ende der Inseln copirt ist, die Richtigkeit des nördlichern Abschnittes dieser Lopatin'schen Skizze ganz. Ein viel kleinerer Busen ist bei Middendorff unter $71^{3}/_{4}^{\circ}$ n. Br. gezeichnet. Das Mammuth soll nun jenseits dieser Bucht und zwar nicht weit von der Küste des Eismeers und von dem Jenissei-Busen liegen. Obgleich die Stelle des Mammuths auf der Karten-Skizze angegeben ist, scheint man darauf doch wenig Gewicht legen zu dürfen, da Lopatin nicht selbst da gewesen ist, und leicht eine Verwechselung mit dem Trofimow-Moskauschen Mammuth sich eingeschlichen haben kann. Bestimmte Nachrichten glaubt Hr. Schmidt, der auf die Lopatin'sche Skizze einiges Vertrauen zu setzen schien, später aber sehr zweifelnd sich äussert, erst bei dem Kosaken Kaschkarow, der 200 Werst jenseit des *Tolstoi Myss* oder 1000 Werst hinter Turuchansk wohnt, und die Küste des Eismeeres besucht hat, erhalten zu können. Den Juracken meint unser Reisender nicht vor dem Ende Mai erreichen zu können, weil um diese Zeit die Juraken an den Jenissei kommen, um zu fischen.

Die Karten-Skizze hier zu copiren scheint nicht passend, da sie nicht genau sein kann und eine Aufnahme des untersten Jenissei noch im Verlaufe dieses Jahres bevorsteht. Der Gouverneur von Jenisseisk, General Samätnin, hat nämlich dem General-Gouverneur von Ost-Sibirien, General-Lieut. Korssakow, eine Anzeige von dem aufgefundenen Mammuth gemacht, dabei vielleicht auch auf die ungenügende

Kenntniss des untersten Jenissei hingewiesen, worauf der General-Gouverneur vermittelst freiwilliger Beiträge in Irkutsk eine Expedition ausgerüstet hat, um im Sommer mit Hülfe des Dampfschiffes von Balandin und Kytmanow diesen Fluss bis an das Ende der Inseln und von da auf Böten und mit Rennthieren bis ans Meer zu gehen und unterwegs auch das Mammuth zu besuchen. Topographen und Ethnographen werden die Expedition begleiten, deren Leitung dem Berg-Ingenieur Lopatin jun. anvertraut ist. Ich will daher hier aus der von Hrn. Schmidt übersendeten Karten-Skizze nur noch bemerken, dass am rechten Ufer des Jenissei unterhalb der östlichen Bucht felsiges Ufer sein soll und Schneeberge in der Ferne sichtbar sind. Hierin liegt also wohl der Grund, dass der Jenissei gegen die Regel der Sibirischen Flüsse sich zuletzt nach Westen wendet. Noch weiter abwärts 450 Werst von der Nordküste Sibiriens fängt das Wasser an salzig zu werden. Von hier an ist also der Jenissei-Busen zu rechnen. Wo dieser Busen beginnt, ist ein Delphinen-Fang eingerichtet, den die letzten Russischen Ansiedler betreiben. Weiterhin bis zum Meere streifen nur Samojeden. Interessant scheint nachfolgende Notiz. «An den Eismeer-Küsten, bis wohin Kaschkarow gedrungen ist, sollen zuweilen gewaltige Eisberge angetrieben werden, mit Erde und Pflanzen bedeckt, die von zahllosen Eisfüchsen bewohnt werden.» Ob darunter wirkliche Eisberge zu verstehen sind oder auf Eisfelder hinabgestürzte Theile des Ufers, wird wohl Hr. Schmidt später erläutern. Die Eisfüchse, wenn man auch ihre Zahl sehr mindert, was bei Sibirischen Nachrichten meistens räthlich ist,

könnten doch nur durch Lemminge, die noch in Nowaja Semlja und Neu-Sibirien häufig sind, oder durch Vögel, die an manchen Ufern sehr zahlreich brüten, dahin gelockt sein.

Hr. Schmidt spricht sehr dankbar von dem Gouverneur von Jenisseisk, der seinem Weiterkommen und zur Erreichung seines Reisezweckes sich sehr behülflich zeigt. Merkwürdig scheint es, dass Hr. Schmidt ausser dem Besitzer eines kleinen Dampfschiffes, Jerlykow, von dem auch das Stückchen Mammuthshaut kommt, einen guten Gewährsmann für die Kenntniss des untern Jenissei in einem gebornen Helgoländer, Namens Bolting, gefunden hat, der seit 20 Jahren in Jenisseisk ansässig ist, sich selbst ein Schiff gebaut hat, mit dem er jährlich den Jenissei bis zu den Inseln hinabfährt und sich auch erboten hat, eine Graphit-Ladung aus den Graphit-Gruben Sidorow's[28]) durch die Jenissei-Mündung nach Nowaja Semlja zu bringen, von wo sie dann nach Archangel abgeholt werden könnte. Erwähnenswerth ist eine Nachricht, welche Bolting gab, da man vielfach ein früher günstigeres Klima von Nord-Sibirien vermuthet. Oberhalb Dudino hat Bolting an der Gränze des Waldwuchses, in einem kümmerlichen Lärchenwalde, den untern Theil eines 3 Fuss dicken Baumstammes noch in der Erde stecken gesehen. Hr. Schmidt wird sich wohl bemühen, wo möglich diesen Baumstamm aufzusuchen, um sich zu überzeugen, ob er noch auf seinen Wurzeln steht, oder nur in den Boden einge-

28) Hr. Sidorow besitzt grosse Graphit-Lager an der unteren Tunguska, hat sie aber bis jetzt wegen des schwierigen und weiten Transportes fast gar nicht benutzen können.

trieben ist, in welchem Falle er aus weiter Ferne sein könnte, wenn er einem Flusse nahe ist. Eine andere merkwürdige Persönlichkeit ist der in Guläjew's Briefe erwähnte Ulmann, ein Deutscher, der zwar nicht Feldscher sein soll, aber medicinische Kenntnisse besitzt und in diesem hohen Norden hilft, wo er kann. «Die Eingebornen sollen ihn seiner Kuren wegen vergöttern.» Er ist mit Kaschkarow bis an's Eismeer gegangen.

«Middendorff's Karte» — schreibt Hr. Magister Schmidt — «ist für die Ufer des untern Jenissei vortrefflich; ich finde alle Ortsnamen und Flüsse, die mir genannt werden, dort wieder. An der *Piljätka* hat Jerlykow die Leute aus Beresow gefunden, die das Trofimow'sche Mammuth aus dem gefrornen Boden herausgehoben haben.» Auf Middendorff's Karte findet sich ein kleines Flüsschen Peljätka, das aus einem nicht grossen See unter 69° n. Br. entspringt. Aus dem Ufer dieses Sees mag also das Moskauische Mammuth (siehe oben unter № 12) stammen. «Die Samojeden sollen von einem See erzählen» — schreibt Hr. Schmidt — «aus dessen Ufern zahlreiche Mammuthsgerippe zum Vorschein gekommen sind.» Ist das nicht etwa derselbe?

Hr. Schmidt hofft die Irkutskische Expedition, die erst mit eröffneter Schifffahrt den Jenisseisk hinab geht, später begleiten zu können, vorher aber auf Winterwegen noch bis zum Kosaken Kaschkarow in Ochotskoje, etwa $70^1/_2°$ n. Br., zu gelangen und dann nach dem Abgange des Schnees das Mammuth aufzusuchen.

(Aus dem Bulletin, T. X, pag. 230 — 296.)

Typ. & Lith. A. Münster. St. Petbg. W. O. 2 Lin. № 7.

Typ. & Lith. A. Münster. St. Petbg. W. O. 2 Lin. № 7.

$\frac{22\text{ März}}{3\text{ April}}$ 1866.

Die Gattung Pleuroplitis und Andropogon productus, erläutert von Dr. E. Regel.

(Mit 1 Tafel.)

I. Einleitung.

Im Jahre 1864 keimte aus Samen, den Hr. C. Maximowicz in der Umgegend von Hakodate gesammelt hatte, in dem Kaiserlichen botanischen Garten ein kleines Gras aus der Gruppe der Andropogineen. Eine einlässliche, vom Unterzeichneten angestellte Untersuchung zeigte, dass solches zu der von Trinius (Trin. fund. pag. 174, tab. 16) aufgestellten Gattung Pleuroplitis gehörte. Dagegen passten die Charaktere weder vollkommen zu *P. Langsdorffii Trin.*, noch zu *P. centrasiatica Griseb.* (Ledb. fl. ross IV. 477). Von ersterer unterschied sich unsere Pflanze durch das Vorhandensein eines kurzen stielförmigen Rudimentes des fehlgeschlagenen gestielten Ährchens, von der andern aber durch den stärker verästelten niederliegenden Stengel und durch die Blätter, die nicht ringsum, sondern nur bis zur Mitte am Rande gewimpert und auf der obern Seite kahl. Der Referent hielt deshalb damals dieses aus Japan importirte Gras für eine Form von *Pl. centrasiatica Griseb.*

Im botanischen Museum der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften fand sich nicht blos das Original-Exemplar, nach dem Trinius die Gattung Pleuroplitis aufgestellt hatte, sondern auch noch viele andere interessante zu dieser Gattung gehörige Formen. Später theilte Hr. v. Ruprecht dem Referenten auch noch eine von ihm im Kaukasus entdeckte Pleuroplitis mit. In den reichen Sammlungen des botanischen Gartens fanden sich die aus Abyssinien stammenden hierher gehörigen Arten, und im Herbarium Ledebour's fand sich auch das Exemplar, nach dem Grisebach die *Pleuroplitis producia* (Ledb. fl. ross. IV. 478) aufgestellt hatte.

Inzwischen war auch Hr. C. Maximowicz mit reichen Sammlungen aus Japan zurückgekehrt und überliess dem Referenten die grosse Zahl der von ihm auf verschiedenen Localitäten in Japan gesammelten Exemplare von Pleuroplitis zur Untersuchung. Auf diese Weise hat der Unterzeichnete ein genügend reiches Material erhalten, um die zu Pleuroplitis gerechneten Arten einer genauern kritischen Prüfung unterwerfen und sich zugleich auch über die Gattung selbst ein Urtheil bilden zu können.

Pleuroplitis wurde 1820 von Trinius (Fund. l. c.) aufgestellt, 1833 aber (Mém. de l'Acad. Imp. de St. Pétersb. sér. VI, tome II, pag. 274) wieder eingezogen und mit Andropogon vereinigt, indem der berühmte Monograph der Gramineen jetzt seine Pleuroplitis Langsdorffii als Andropogon amplexifolius beschrieb.

Im Jahre 1833 stellte Kunth (Enum. I, pag. 472) nach dem gleichen Typus seine Gattung *Lucaea* auf. Er vermuthete aber schon, dass seine Gattung *Lu-*

caea mit *Pleuroplitis Trin.* identisch sei und stellte deshalb P. Langsdorffii frageweise als Synonym zu Lucaea gracilis. Endlicher (Endl. gen. pl. pag. 106) brachte Trinius' Gattung Pleuroplitis wieder zur Geltung und Grisebach (Ledb. flor. ross. IV, 478) rechnete 4 Arten zu dieser Gattung, nämlich 2 Arten, die ein deutliches stielförmiges Rudiment des fehlgeschlagenen Ährchens besitzen, *P. centrasiatica Griseb.* und P. producta Griseb., und 2 Arten, denen dieses Rudiment fehlen soll, *P. Langsdorffii Trin.* und *P. ciliata Schmidt.* Ausserdem machte er am angeführten Orte darauf aufmerksam, dass wahrscheinlich *Alectoridia Rich.* und *Psilopogon Rich.* ebenfalls zu Pleuroplitis gehören dürften.

Nach den vom Referenten gemachten Untersuchungen ist nun:

1) Pleuroplitis eine gute Gattung, die sich durch die grundständige Arista des untern Blumenblättchens der fruchtbaren Blume sehr constant von Andropogon unterscheidet.

2) Gehört von den 4 von Grisebach zu Pleuroplitis gerechneten Arten eine, nämlich P. producta Griseb. zu Andropogon. Dieselbe ist nach den im Herbarium der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften befindlichen Exemplaren identisch mit Pollinia tenuis Trin. Wir rechnen solche zu Andropogon und lassen ihr den von Grisebach gegebenen Namen, da als Andropogon tenuis von R. Brown schon eine anderweitige Art beschrieben ist. — Die 3te Art ist *P. major*, bei der das sterile Ährchen auf ein ziemlich langes zottig behaartes stielförmiges Rudiment reducirt ist.

3) Fallen P. Langsdorffii und P. centrasiatica zu-

sammen, da auch beim Original-Exemplar von Trinius das kleine stielförmige Rudiment des fehlgeschlagenen Ährchens vorhanden ist und die Länge dieses Rudiments bei den verschiedenen Formen bedeutend wechselt. Immer bleibt es aber bei den vielen Formen von Pl. Langsdorffii vielmal kürzer als die Gluma, und wenn auch zuweilen sehr klein, doch stets sichtbar.

4) Fällt *Alectoridia* nicht blos mit zu Pleuroplitis, sondern P. ciliata und Alectoridia Quartiniana (Rich. in Lefebvre Voyage en Abyss. Tome V, pag. 447) sind sogar ein und dieselbe Pflanze. Der von Richard gegebene Species-Name hat von beiden das Recht der Priorität.

5) Bildet *Psilopogon Hochst.* (Hochst. in pl. Schimp. Abyss.) eine Unterabtheilung von Pleuroplitis.

Bevor der Referent auf die Arten der Gattung Pleuroplitis näher eintritt, sei es ihm erlaubt, noch zu bemerken, dass Steudel in seiner kaum brauchbaren Synopsis der Gramineen für Pleuroplitis wieder den von Kunth gegebenen Namen *Lucaea* angenommen hat. Derselbe führt 8 Arten auf. Von diesen sah der Referent zwei sehr zweifelhafte Arten, *L. Junghuhni Nees* und *Lucaea violacea Nees* nicht. *L. gracilis*, *Langsdorffiana* und *plumbea* gehören zu *Pleuroplitis Langsdorffii*. *L. Schimperi* und *major* sind zwei gute haltbare Arten und *L. ciliata* gehört zu *P. Quartiniana*.

In der folgenden Zusammenstellung der zu *Pleuroplitis Trin.* fallenden und der von andern Autoren zu dieser Gattung gerechneten Arten, ist zuerst die Gattung *Pleuroplitis* und dann eine von Grisebach zu

Pleuroplitis gerechnete Art, *Andropogon productus* berücksichtigt.

Von der Gattung *Pleuroplitis* sind 3 Untergattungen gebildet, nämlich:

1) *Psilopogon Hochst.* Von den paarweise stehenden Ährchen ist das eine gestielt und steril oder nur als stielförmiges zottig behaartes Rudiment vorhanden.
2) *Lucaea Knth.* Am Grunde des fruchtbaren Ährchens steht das stielförmige kurze, aber doch deutliche, selten sehr kleine Rudiment des zweiten Ährchens.
3) *Alectoridia Rich.* Vom sterilen Ährchen ist gar kein Rudiment vorhanden und die Spindel des Blüthenstandes ist zottig behaart.

Zur Abtheilung *Psilopogon* gehören 3 Arten, nämlich: *Pl. Schimperi*, wo das sterile Ährchen gestielt und zweispelzig und der Blüthenstand aus mehreren Ähren besteht; ferner *P. microphylla* (Andropogon microphyllus Trin.), welche ein steriles einspelziges Ährchen und einzeln oder zu 2 beisammenstehende Blüthenähren besitzt. Wir haben von dieser Pflanze Originalexemplare von Trinius aus dem Herbarium der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften verglichen und uns überzeugen können, dass die lange Arista grundständig und meist noch einmal so lang als die Gluma ist. Da der so exakte berühmte Monograph der Gramineen sein A. microphyllus mit einer Arista beschreibt, die in der Auskerbung der Spitze der Palea entspringt, müssen wir irgend ein uns unerklärliches Versehen voraussetzen, um so mehr, als alle andern Charaktere übereinstimmen.

Zur Abtheilung *Lucaea* gehört nur eine Art, die *P. Langsdorffii Trin.* Diese Art ist von Japan bis zum Kaukasus durch das ganze mittlere Asien verbreitet und kommt in zahlreichen Formen vor. Nur der glückliche Umstand, dass dem Referenten ein sehr zahlreiches vollständiges Material über diese Art vorlag, ist der Grund, dass es demselben möglich ward, alle die zahlreichen Formen, als nur eine natürliche Art bildend, zu erkennen. Behaarung der Blattscheiden und des Blattrandes, sowie Länge der Granne, geben die Charaktere für die Unterschiede der Formen.

Zur Abtheilung *Alectoridia* gehören endlich noch 2 Arten, *Pl. lanceolata*, deren obere Spelze in eine Borste ausgeht, und *P. Quartiniana*, wo die Spelzen in keine Borste ausgehen. Die erstere Art ward von Trinius als Andropogon lancifolius beschrieben. Die letztere Art hat eine weite Verbreitung und kommt in mehreren Formen vor.

II. Beschreibung der zur Gattung Pleuroplitis vom Referenten gestellten und einer von Grisebach zu Pleuroplitis gerechneten Art.

Pleuroplitis Trin.

Trin. fund. pag. 174, fig. XVI. — Endl. gen. pl. № 937. — Griseb. in Ledb. fl. ross. IV, pag. 477. — Lucaea Knth. enum. I, pag. 472 et rev. gram. II, tab. 159. — Andropogon cfr. A. amplexifolius Trin. in Mém. de l'Acad. Imp. de St. Pétersb., sér. VI, tome II (1833) p. 274. — Psilopogon Hochst. in pl. Schimp. Abyss. sect. 1, № 96 et Rich. in Lefebvre, Voyage en Abyss. tom. V, p. 447. — Alectoridia Rich. l. c. pag. 447, atl. tab. 99.

Spiculae geminae v. altera abortiva solitariae; spicula fertilis sessilis, subbiflora; spicula altera nunc pedicellata flore neutro terminata, nunc ad rudimentum pedicelliforme reducta, nunc omnino frustrata. Glumae herbaceae, concavae, flores includentes. Flos inferior unipaleaceus neuter. Flos superior hermaphroditus, sessilis, subbipaleaceus; palea inferiore supra basin aristata, arista saepissime geniculata, parte inferiore torta; palea superiore exigua v. omnino frustrata. Stamina 2. Styli 2 terminales; stigmata plumosa.

Spiculae alternae, spicatae, rhachi articulata; spicae binae v. ternae v. iterato bipartitae fasciculatove subdigitatae. Folia plana, basi saepissime cordata, lanceolata vel ovato-lanceolata.

Sect. I. **Psilopogon Hochst.**

Spiculae geminae altera pedicellata neutra v. ad rudimentum pedicelliforme villosum reducta. (Psilopogon Hochst. l. c.).

1) *P. Schimperi; spicis fasciculato-subdigitatis; spicula tabescenti biglumi; rhacheos spicularum internodiis villosis; glumis lineari-lanceolatis; interiore in setam attenuata, arista spicula fertili duplo v. triplo longiore.* — Psilopogon Schimperi Hochst. l. c. — Rich. l. c. — Andropogon multicaulis Steud. Gram. pag. 383. — Batratherum molle β tenue Nees ab Esenb. in herb. Trin. — Hab. in Abyssinia in locis umbrosis ad declivia riparum prope Adoam (Schimper), in montibus Indiae orientalis (Royle). — Radix fibrosa, annua. Culmi caespitosi, ramosi, 2 — 6 pollicares, adscendentes v. erecti, glabri. Folio-

rum vaginae ad basin fissae, inferiores subhirsutae, superiores basi ad nodos barbatae, apicem versus margine ciliatae, caeterum glabrae; ligula brevis, truncata, ciliata; lamina e basi cordata ovato-lanceolata, acuminata, internodium superans, utrinque pilosa, margine a basi ad medium v. basi tantum longe ciliata apicem versus nuda. Spicae fasciculato-subdigitatae, terminales. *Spicula sterilis*, pedicellata, biglumis; pedicello villoso; glumis inaequalibus, ovatis, acuminatis, dorso sub lente vix hispidulis. *Spicula fertilis* sessilis, biglumis; gluma inferiore lineari-lanceolata, circiter 5-nervia, convexa, apice breviter bifida, dorso sub lente vix hispidula; gluma superior circiter aequilonga, apice in setam brevem attenuata, uninervia. Flos inferior neuter ad paleam lineari-lanceolatam membranaceam parvam reductus. Flos superior unipaleaceus; palea membranacea, ovato-lanceolata gluma circiter triplo breviore, basi aristata. Arista gluma duplo usque triplo longior, geniculata. Rhacheos internodia spicula fertili plus duplo breviora, sericeo-villosa. Spicula fertilis terminalis saepe inter spiculas 2 steriles alaris. Specimen ex montanis Indiae orientalis examinatum foliis basi tantum ciliatis gaudet.

Tab. X fig. 1. Spicula fertilis sterilisque, auctae. *a.* Rhacheos internodium. *b.* Spicula pedicellata sterilis. *c.* Spicula sessilis fertilis.

» » 2. Spicula sterilis, aucta.

» » 3. Spicula fertilis, aucta. *a.* Gluma inferior. *b.* Gluma superior. *c.* Flosculus inferior

unipaleaceus neuter. *d.* Flosculus superior fertilis.

Tab. X fig. 4. Flosculi, aucti. *a.* Flosculus inferior unipaleaceus. *b.* Flosculus fertilis palea basi aristata. *c.* Ovarium antheraeque.

2) *P. microphylla; spicis solitariis v. binis; spicula tabescenti uniglumi; rhacheos spicularum internodiis villosis; glumis muticis inferiore lineari-lanceolata, superiore ovato-lanceolata breviter bicuspidata, arista spicula fertili 2 — 3plo longiore.* — Andropogon microphyllus Trin. in Mém. de l'Acad. des sciences de St.-Pétersbourg, sér. VI, tom. II, pag. 275. — Steud. syn. pag. 382. — Hab. in Nepaulia (Wallich). — Radix fibrosa, annua. Plantulae caespitosae, 2 — 4 pollicares, caulibus tenuibus glabris. Foliorum vaginae ad basin fissae, patenter hirsutae, laminam 2 — 3 linearem circiter aequantes; ligula brevissima, ciliata; lamina lanceolata, utrinque attenuata, supra infraque hirsuta. Pedunculus breviter exsertus. Spicae 3 — 4 lineares, solitariae v. binae, pauciflorae. *Spicula sterilis* pedicellata, uniglumis, lineari-lanceolata, carinato-compressa, margine ciliolata; pedicellus villosus, pilis terminalibus longioribus. *Spicula fertilis* sessilis, biglumis; gluma inferior lineari-lanceolata, obsolete 7-nervis, acuminata, in carina apicem versus hispidula; gluma inferior ovato-lanceolata, breviter bicuspidata, nervis 7 validioribus percursa, dorso apicem versus ad nervos validiores duos excurrentes hispidula. Flos inférior neuter, ad paleam lineari-lanceolatam, membranaceam, gluma dimidio minorem reductus. Flos superior unipaleaceus, palea membranacea,

gluma circiter duplo breviore, lanceolata, apice emarginata. Arista geniculata, gluma 2 — 3plo longiore. Rhacheos internodia hirsuta, pilis terminalibus longioribus, spicula fertili paullo longiora.

3) *P. major; spicula tabescenti ad rudimentum pedicelliforme villosum reducta; glumis muticis; arista spicula fertili duplo-triplo longiore.* — Lucaea major Hochst. in herb. un. it. abyss. ex parte. — Steud. Gram. p. 414. — Batratherum micans Nees in herb. Trin. et in Jard. Ann. VII, 220. — Andropogon micans Steud. syn. Gram. pag. 382. — In montibus Cujetanis provinciae Schire in Abyssinia leg. Schimper, in insula Mauritius (Cymbopogon glandulosus herb. Nees.), in Bhotan (herb. Lindl.), in Nepaulia (teste Steud.) — Radix fibrosa, annua. Culmi caespitosi, elongati, adscendentes, ramosi, pedales et ultra, ad nodos barbulati, caeterum glabri. Foliorum vaginae ad basin fissae, apicem versus plus minus hirsutae v. margine tantum ciliatae; ligula brevis, ciliata; lamina a basi cordata amplexicauli lanceolata, utrinque pilosula, margine a basi usque supra medium plus minus ciliata, internodio longior. Spicae binae v. ternae, terminales, longe exsertae. Rudimentum spiculae tubescentis pedicelliforme, villosum, spiculam dimidiam fertilem subaequans. Glumae ad nervos latere exteriore hispidulae; inferior oblongo-lanceolata, acuta, 7 — 9 nervia, viridis; superior lanceolata, acuminata, inferiorem paullo superans, nervo dorsali nervisque lateralibus obsoletioribus percursa. Flos inferior neuter ad paleam lineari-lanceolatam membranaceam parvam reductus. Flos

superior bipaleaceus; palea inferior lineari-lanceolata, membranacea, supra basin aristata, apice bifida, gluma plus duplo brevior; palea superior minima, lanceolato subulata. Arista geniculata, spicula 2 — 3plo longior. Rhacheos internodia spicula fertili duplo breviora, villosa, apice barbata.

Tab. X fig. 13. Spicula, aucta. *a.* Rhacheos internodium spiculae superioris. *b.* Rudimentum pedicelliforme spiculae tabescentis. *c.* Gluma inferior. *d.* Gluma superior. *e.* Arista.

» » 14. Flosculi, aucti. *a.* Palea flosculi neutrius. *b.* Palea inferior flosculi fertilis cum arista basilari. *c.* Palea superior. *d.* Ovarium.

Sect. II. **Lucaea.**

Spicula fertilis sessilis basi rudimento spiculae tabescentis pedicelliformi satis conspicuo v. minimo instructa.

4) *P. Langsdorffii Trin.; rhacheos spicularum internodiis v. omnibus glabris v. apice pilosis v. paucis barbulatis v. supremis plus minus pilosulis; glumis muticis; arista inclusa v. spiculam usque duplo superante.* — P. Langsdorffii Trin. fundamenta Agrostogr. pag. 174, fig. XVI. — P. centrasiatica Griseb. in Ledb. fl. ross. pag. 477. — Andropogon amplexifolius Trin. in Mém. de l'Ac. Imp. des sc. nat. de St. Pétersb., sér. VI, tome II, pag. 274. — Lucaea gracilis Knth. Agrost. syn. pag. 472. — Ejusd. enum. I, suppl. pag. 382. — Ejusd. distr. des gr. tab. 159. — Lucaea gracilis et Langsdorffiana Steud. syn. gram. pag. 413. — Deyeuxia japonica Sprgl. syst. V, pag.

254. — Habitat in Japonia, in China, in desertis soongoricis et in provinciis caucasicis.

Species valde polymorpha. Radix fibrosa, annua. Caules caespitosi, prostrati, apice adscendentes, ramosi, glabri, spithamaei usque sesquipedales. Vaginae ad basin fissae, striato-sulcatae, v. omnino patenter hirsutae, v. sparse pilosae, v. praecipue apicem versus margine ciliatae, caeterum glabrae v. totidem glabrae, supremae magis elongatae lamina minima terminatae. Ligula brevis, truncata, glabra v. plus minus ciliata. Folia e basi cordata amplexicauli oblongo-lanceolata v. ovato-lanceolata, utrinque glabra v. plus minus pilosula, margine basi tantum v. a basi ad medium v. ad apicem pilis elongatis ciliata, culmi internodio plerumque longiora v. rarius breviora. — Spicae solitariae v. binae v. ternae v. saepius iterato bifidae subdigitato-aggregatae, in apice ramorum elongatorum nudorum terminales v. rarius ex vagina suprema vix exsertae. Spiculae 3 — 10 in quavis spica, alternae, solitariae, adpressae, rhacheos internodio paullo usque sesqui longiores, basi rudimento pedicelliformi spiculae tabescentis minimo v. usque spiculam dimidiam aequante instructae. Rhacheos internodia articulata, glabra v. apice pilis singulis barbulata v. suprema pilorum serie vestita. Glumae flores includentes. Gluma inferior ovato-lanceolata, herbacea, acuta, mutica, dorso convexa, 7 — 9-nervia, nervis in dorso glumae sub lente scabris; gluma superior inferiorem subaequans, lanceolata, carinata, scariosa, scabra utrinque nervo unico laterali vix conspicuo percursa, apice acuta,

mutica. Palea flosculi inferioris lanceolato-oblonga, mutica, hyalina, enervia, glabra, gluma triplo circiter brevior. Flosculus superior fertilis, bipaleaceus; palea inferiore gluma superiore contigua ipsoque triplo breviore, lanceolato-oblonga, acuta, hyalina, enervia, dorso supra basin aristata. Arista vel inclusa palea breviore v. saepius exserta geniculata glumam sesqui usque duplo superans, basi insigniter torta. Squamulae duae, laterales. Stamina duo. Ovarium sessile, oblongum, stylis duobus apice plumosis.

Varietates subsequentes distinguimus.

α) *submutica; vaginis foliorum insigniter patente-hirsutis; foliis e basi cordata ovato-lanceolatis; rudimento pedicelliformi minimo; arista inclusa.* — In Japonia prope Hakodate et Jukohuma leg. C. Maximowicz. — Caules procumbentes ramosissimi, 1—2 pedes longi. Vaginae eximie patenterque hirsutae, supremae tantum glabrae v. margine ciliatae. Folia acuminata, undulata $1^1/_2$—2 poll. longa, utrinque glabra v. pilis raris adspersa, basi tantum v. a basi ad medium piloso-ciliata. Rudimentum pedicelliforme spiculae tabescentis minimum. Arista palea inferiore paullo, gluma plus duplo brevior. Rhacheos internodia glabra, superiora v. apice barbulata v. serie pilorum vestita. — Occurrunt specimina spiculis singulis arista paullo exserta, caeteris arista inclusa.

Tab. X fig. 5. Flosculi, aucti. *a.* Flosculus inferior unipaleaceus neuter. *b.* Palea inferior flosculi superioris fertilis cum arista basilari; palea interior.

β) *caucasica Rupr.; vaginis foliorum insigniter patente-*

hirsutis; foliis e basi cordata ovato- v. oblongo-lanceolatis, utrinque pilosis; rudimento pedicelliformi parvo gluma 8 — 12plo breviore; arista spiculam duplo excedente. — P. caucasica Rupr. mss. — Cl. Ruprecht legit in provinciis caucasicis inter Quareli et Sazchenis in graminosis. — Caules foliaque praecedentis, vaginae supremae autem magis pilosae, folia utrinque pilosa. Rhacheos internodia inferiora glabra, superiora v. apice pilis singulis barbulata v. serie pilorum vestita.

γ) *japonica; vaginis foliorum margine ciliatis; foliis e basi cordata ovato- v. oblongo-lanceolatis, utrinque glabris; rudimento pedicelliformi parvo gluma 8 — 12plo breviore; arista spiculam duplo superante.* Prope Hakodate leg. cl. Maximowicz. Differt ab antecedente solummodo vaginis margine tantum ciliatis dorso glabris v. apicem versus pilis singulis vestitis, foliis utrinque glabris margine tantum a basi ad medium pilis longis ciliatis.

δ) *typica; vaginis foliorum inferiorum hirsutis.* Caetera ut praecedentis. Pleuroplitis Langsdorffii Trin. fund. et herb. — Lucaea Langsdorffiana Steud. Gram. pag. 413. — Prope Hakodate leg. cl. Maximowicz, prope Nagosaki. — Vaginae foliorum inferiorum patenter hirsutae, superiorum glabrae v. margine ciliatae. Caulis nodi superiores barbulati.

ε) *breviseta; vaginis foliorum inferiorum hirsuto-pubescentibus, superioribus margine tantum ciliatis, foliis e basi cordata ovato-lanceolatis, utrinque glabris, margine a basi ad medium ciliatis; rudimento pedicelliformi parvo v. minimo; arista spiculam sesqui superante.* — Prope Hakodate leg. cl. Maximowicz, cultaque in horto bot. Petropolitano. —

Aristis brevioribus a var. γ et δ diversa. Vaginae inferiores hispido-pubescentes, superiores dorso glabrae et margine tantum ciliatae. Spiculae tabescentis rudimentum pedicelliforme speciminum cultorum satis conspicuum, spicula 5 — 10plo brevius, speciminis prope Hakodate lecti parvum v. minimum.

Tab. X fig. 6. Spicula singula, aucta. *a.* Rudimentum pedicelliforme spiculae tabescentis. *b.* Rhachis.

» » 7. Spicula singula magis aucta. *a.* Rudimentum pedicelliforme. *c.* Gluma inferior. *b.* Gluma superior. *f.* Palea inferior cum arista basilari floris fertilis. *e.* Palea floris neutri.

» » 8. Gluma inferior a dorso, aucta.

» » 9. Gluma superior, aucta.

» »10. Flos sterilis fertilisque, aucti. *c.* Palea floris sterilis. *a.* Floris fertilis palea inferior cum arista. *b.* Palea superior ejusdem. *g.* Ovarium stylis terminatum. *d.* Arista.

» »25. Caulis floriferus, magnitudine naturali.

ζ) *centrasiatica Griseb.; foliorum vaginis margine ciliatis, caeterum glabris; foliis e basi cordata lanceolato-oblongis, utrinque pilosulis, pilis brevibus margine circum ciliatis; rudimento pedicelliformi spicula 8 — 10plo breviore; arista spiculam duplo superante.* — P. centrasiatica Griseb. in Ledb. fl. ross. IV, pag. 477. — Habitat in deserto soongorico ad lacum Alakul (Schrenck). — Rami elongati, graciles. Folia internodiis breviora. Rhacheos internodia glabra v. apice pilis singulis barbulata.

η) *gracilis; foliis margine glabris v. basi tantum pilis raris ciliatis.* — Caetera ut praecedentis. — L. gracilis Knth. l. c. — Steudel l. c. — Patria?

ϑ) *chinensis; foliorum vaginis hirsuto-pubescentibus, superioribus glabriusculis ad nodos barbulatis; foliis e basi cordata anguste-lanceolatis, a basi ad medium pilis longis ciliatis, supra pilis raris adspersis, subtus pilis brevissimis scabriusculis; rudimento spiculae tabescentis minimo; arista spiculam duplo superante.* — Prope Whampoa leg. cl. Hance. — Foliis angustioribus varietatibus antecedentibus dignoscitur. Caulium ramo elongato, foliis internodio longioribus v. brevioribus. Rhacheos internodia glabra v. superiora apice pilis singulis barbulata.

III. Alectoridia.

Spica fertilis sessilis; rudimentum spiculae tabescentis nullum. Rhachis villosa.

5) *P. lancifolia; gluma inferiore apice bicuspidata, superiore in setam acuminata.* Andropogon lancifolius Trin. in Mém. de l'Acad. Imp. de St. Pétersb. VIe sér. II (1833) 271. — Steud. syn. gram. p. 382. — Batratherum molle N. ab E. in herb. Trin. — Habitat in montibus Indiae orientalis (Royle), in Nepaulia (Wallich), in Abyssinia (Pl. exsicc. Schimp. № 1362). — Radix annua, fibrosa. Caulis gracilis, tenuis, erectus v. adscendens, ramosus, pedalis et ultra, glaber, ad nodos barbulatus. Vaginae ad basin fissae, striatae, glabrae v. basi et apice parce pilosae. Ligula brevissima, truncata, pilis paucis ciliata. Folia tenuia, e basi cordata amplexicauli oblongo-lanceolata, acuminata, internodiis breviora, supra glabra, subtus plus minus pilosula, margine ad

basin tantum v. a basi ad medium setoso-ciliata. Spicae terminales, digitato-aggregatae, e vagina suprema egredientes. Rhacheos internodia infima glabra, superiora longe villosa. Glumae glabriusculae; inferior anguste oblongo-lanceolata, plurinervia, apice bifida; superior lineari-lanceolata, vix nervosa, apice in setam attenuata. Flos inferior neuter, ad paleam parvam acutam hyalinam gluma quadruplo breviorem reductus. Flos superior fertilis, unipaleaceus; palea hyalina, enervis, lineari-lanceolata gluma superiore circiter triplo brevior, apice breviter bifida, basi aristata. Arista geniculata, setacea, spiculam 3 — 4plo superans.

Tab. X fig. 11. Spicula, aucta. *a.* Gluma inferior. *b.* Gluma superior. *c.* Palea floris neutrius. *d.* Palea floris fertilis cum arista dorsali.

» » 12. Flosculi, aucti. *c.* Palea floris neutrius. *d.* Palea floris fertilis cum arista dorsali.

6) *P. Quartiniana; glumis acuminatis muticis.* — Alectoridia Quartiniana Rich. fl. abyss. II (in Lefebr. Voy. en Abyss.), p. 448, atl. tab. 99. — Pleuroplitis ciliata Schmidt Flora d. Cap. Verd. Inseln. — Griseb. in Ledb. fl. ross. IV, p. 478. — Psilopogon major Hochst. herb. un. it. abyss. ex parte. — Pleuropl. plumbea Nees in herb. Acad. Imp. Petrop. — Pl. tenella Desv. in herb. Mus. Par. — Leuzea plumbea Nees in Steud. Grm. pag. 414 — L. violacea Nees in Steud. l. c. — L. ciliata Steud. l. c. — Habitat in insulis promontorii viridis (Schmidt), — in Abyssinia (Schimper, Quartin), — in provinciis borealibus Indiae orientalis (Schmidt, Whight). — Radix annua, fibrosa. Caules ramosi, adscendentes v. erectiusculi, $^1/_4$ — $1^1/_2$ pedes alti, glabri, ad no-

dos plus minus barbulati. Vaginae sulcato-striatae, ad basin fissae, pilosulae v. pubescentes v. glabrescentes v. margine tantum ciliatae, supremae magis elongatae lamina minima terminatae. Ligula brevis, ciliata. Folia e basi cordato-amplexicauli ovato-lanceolata v. oblongo-lanceolata v. lanceolata, acuminata, supra initio pilis adspersa tandem glabrescentia, subtus pilosa, margine basi tantum v. ad medium v. a basi ad apicem ciliata, internodio longiora v. breviora. Spicae saepissime digitato-congestae, rarius singulae v. 1 — 4, terminales, e vagina suprema vix v. longe exsertae. Rhacheos internodia articulata, v. omnia serie pilorum villosa v. rarius infima glabra, spicula sesqui breviora. Glumae praesertim apicem versus hispidulae, naviculares, dorso convexae, virides v. rufescentes; inferior lanceolata, 7 — 9-nervis, acuminata, mutica; superior paullo longior, lanceolata, magis acuminata, nervo dorsali nervisque lateralibus obsoletioribus instructa. Flos inferior neuter, ad paleam unicam lineari-lanceolatam membranaceam enervem gluma plus duplo breviorem reductus. Flos superior fertilis, bipaleaceus; palea inferior lineari-lanceolata, membranacea, enervis, gluma plus duplo brevior, apice bicuspis, basi aristata; arista geniculata, vix torta, spiculam 2 — 3plo superans v. rarius paullo tantum exserta; palea superior minima. Ovarium oblongum.

Tab. X fig. 15. Spicula, aucta. *a.* Gluma inferior. *b.* Gluma superior. *c.* Arista.

» » 16. Flosculi, aucti. *a.* Palea floris neutrius. *b.* Palea inferior floris fertilis cum arista

basilari. *c.* Palea superior ejusdem. *d.* Ovarium.

Variat. α) *typica; vaginis pubescentibus v. glabrescentibus; foliis ovato-lanceolatis, basi v. a basi ad medium ciliatis; aristis spicula 2 — 3plo longioribus.* — Alectoridia Quartiniana Rich. l. c. — Pleuroplitis ciliata Schmidt. l. c. — Griseb. in Ledeb. fl. ross. IV, p. 478. — Lucaea ciliata Steud. gram. pag. 414. — Pleuroplitis Richardi Desv. in herb. Mus. Par. — Habitat in Abyssinia (Quartin-Dillon et Petit, in lapidosis ins. St. Antonii promontorii viridis (Schmidt). — Caules 1 — $1^1/_2$ pedales. Folia pilis longioribus v. brevioribus ciliata. Spicae aggregato-digitatae, virescentes v. parce violascentes.

β) *caespitosa; vaginis pilosulis, foliis oblongo-lanceolatis. Caetera ut praecedentis.* — Psilopogon major Hochst. ex parte. — Habitat in montibus Cojetanis provinciae Schire in Abyssinia (Schimper), in Nilgherries Indiae orientalis (Schmidt in herb. Acad. Petrop.). — Caules caespitosi, adscendentes, spithamaei.

γ) *plumbea; vaginis apice pilosulis, margine dense ciliatis, caeterum glabris; foliis ovato-lanceolatis, basi tantum v. a basi ad medium laxe ciliatis; aristis vix exsertis.* — Pleuroplitis plumbea Nees ab Esenb. in herb. Acad. Petrop. — Steud. gram. pag. 414. — Habitat in India orientali. — Caules spithamaei. Spicae violascentes, 3 — 4 fasciculatae.

δ) *tenella; vaginis glabrescentibus; foliis lanceolatis, circum ciliatis; aristis spicula 2 — 3plo longioribus.* — Pleuropl. tenella Desv. in herb. Mus. Par. — Schimp. pl. exs. abyss. № 202 et 1532. — Habitat in Abyssinia. Caules caespitosi, tenelli, spitha-

maei. Spicae solitariae v. 2 — 5 fasciculatae, violascentes.

Species dubiae.

Pleuroplitis Junghuni Nees (Lucaea Junghuhni Steud. gram. pag. 414).

Pleuroplitis violacea Nees (Lucaea violacea Steud. l. c.).

Andropogon productus.

Spicis subdigitatis; rhacheos internodiis pedicellisque spiculae tabescentis villosis; arista spiculam 3 — 4plo superante; caulibus glabris adscendentibus; vaginis ad ora pilosis; foliis lineari-lanceolatis utrinque attenuatis.

Dimeria ornithopoda Ledeb. herb. — Pleuroplitis producta Griseb. in Ledeb. fl. ross. IV, pag. 478. — Pollinia tenuis Trin. in Mém. de l'Acad. des sc. de St. Pétersb. (1833), sér. VI, tom. II, pag. 409. — Steud. syn. Gram. pag. 409. — Hab. in ins. Manilla (Chamisso), in insula Luzon (Eschsch.).

Caules circiter spithamaei. Vaginae ad basin fissae caulem involventes, apice ad marginem paullo ciliatae, caeterum glabrae. Ligula brevis, truncata, ciliata. Folia internodium superantia, lineari-lanceolata, utrinque attenuata, pilosula, margine glabra. Spiculae geminae, altera pedicellata tabescens uniglumis v. biglumis, mutica v. aristata. Spicula fertilis sessilis, biglumis, subbiflora; gluma inferior lineari-lanceolata, bicarinata, apice bidentata, hirtula; gluma superior ovato-lanceolata, apice in setam glumam subaequantem attenuata. Flosculus inferior unipaleaceus, neuter; palea lineari-lanceolata, membranacea, enervia, gluma inferiore brevior. Flosculus superior fertilis, bipaleaceus; palea

inferior minima, apice emarginato biloba, ex emarginatura aristata; palea superior lineari-lanceolata, palea floris neutrius paullo brevior. Arista geniculata, basi insigniter torta. Antherae ovato-oblongae. Ovarium oblongum, stylis plumosis glumam superantibus terminatum; lodiculae squamae apice truncatae.

Tab. X fig. 16. Spicula fertilis sterilisque, auctae. *a.* Pedicellus spiculae tabescentis rudimento coronatus. *b.* Rhacheos internodium. *c.* Spicula fertilis.

» » 17. Gluma flosculi fertilis, aucta. *a.* Gluma inferior. *b.* Gluma superior.

» » 18. Gluma inferior a latere interiore visa, aucta.

» » 19—20. Pedicellus spiculae tabescentis rudimento coronatus, auctus.

» » 21. Flosculi spiculae fertilis, aucti. *a.* Flosculus inferior sterilis unipaleaceus. *b.* Palea inferior flosculi fertilis cum arista. *c.* Palea superior flosculi fertilis.

Tab. X fig. 22. Flosculus superior fertilis, auctus.

» » 23. Palea inferior flosculi fertilis cum aristae basi, magis aucta.

» » 24. Ovarium, auctum, cum squamis lodiculae.

—

Explicatio tabulae X.

Fig. 1—4. *Pleuroplitis Schimperi.*

Fig. 1. Spicula fertilis sterilisque, auctae.

» 2. » sterilis, aucta.

» 3. » fertilis, aucta.

Fig. 4. Flosculi, aucti.
Fig. 5. *Pleuroplitis Langsdorffii Trin.* α. *submutica;* flosculi aucti.
Fig. 6—10. *Pleuroplitis Langsdorffii Trin.* ε. *breviseta.*
Fig. 6. Spicula, aucta.
» 7. » magis aucta.
» 8. Gluma inferior, aucta.
» 9. » superior, aucta.
» 10. Flos sterilis fertilisque, aucta.
Fig. 11 — 12. *Pleuroplitis lanceolata.*
Fig. 11. Spicula, aucta.
» 12. Flosculi, aucti.
Fig. 13 — 14. *Pleuroplitis major.*
Fig. 13. Spicula, aucta.
» 14. Flosculi, aucti.
Fig. 15 — 16. *Pleuroplitis Quartiniana.*
Fig. 15. Spicula, aucta.
» 16. Flosculi, aucti.
Fig. 16 — 24. *Andropogon productus.*
Fig. 16. Spicula fertilis sterilisque, auctae.
» 17. Gluma flosculi fertilis, aucta.
» 18. » inferior, aucta.
» 19 u. 20. Pedicellus rudimento spiculae tabescentis coronatus, auctus.
» 21. Flosculi spiculae fertilis, aucti.
» 22. Flosculus superior fertilis, auctus.
» 23. Palea inferior flosculi fertilis, magis aucta.
» 24. Ovarium cum squamis lodiculae, auctum.
Fig. 25. *Caulis floriferus P. Langsdorffii* ε. *brevisetae, magnitudine naturali.*

(Aus dem Bulletin, T. X, pag. 364 — 379).

Fig 1

Fig 2

Fig 3

Fig 4

Fig 5

Fig 6

Fig 7

Fig 8

Fig 9

Fig 10

Fig 11

Fig 12

Fig 13

Fig 14

Fig 15

Fig 16

Fig 17

Fig 18

Fig 19

Fig 20

Fig 21

Fig 22

Fig 23

Fig 24

Fig 25

$\frac{7}{19}$ Juni 1866.

Über die Arten der Eidechsengattung Cyclodus Wagl. von Dr. A. Strauch.

Die Gattung *Cyclodus*, die Wagler (Descriptiones et Icones Amphibiorum fasc. I tab. VI) auf eine von ihm zuerst beschriebene Eidechse, den *Cyclodus flavigularis*, begründet hat, gehört bekanntlich in die Tribus *Saurophthalmia* der Familie *Scincoidea* und unterscheidet sich von allen übrigen Gattungen dieser Tribus durch die Gestalt der Zähne, welche nicht konisch und zugespitzt, sondern stumpf-keulenförmig oder, wie die im Kiefer weiter nach hinten stehenden, fast kugelförmig erscheinen. Ausserdem besitzen die Arten dieser Gattung auch im Allgemeinhabitus manches Eigenthümliche, wie namentlich einen nach hinten zu stark verdickten Kopf, der von dem leicht eingeschnürten Halse sehr deutlich abgesetzt erscheint, einen verhältnissmässig kurzen, fast kegelförmigen Schwanz, einen spindelförmigen, dicken, leicht flachgedrückten Rumpf, der mit dicken knöchernen Schuppen bekleidet ist, kurze, weit von einander stehende, fünfzehige Extremitäten mit kurzen unter einander an Länge wenig verschiedenen Zehen und endlich eine halbkreisförmige Reihe von Suborbitalschildern.

Von dieser Gattung sind in der Erpétologie générale drei Arten beschrieben, nämlich der *Cyclodus gigas* Bodd., dessen Benennung Duméril und Bibron ganz überflüssiger Weise in *Cyclodus Boddaertii* abgeändert haben, ferner *Cyclodus nigroluteus* Quoy et Gaim. und endlich *Cyclodus Casuarinae* Bell, der durch den ungezähnelten vorderen Ohrrand und durch die Abwesenheit der den Hinterrand des Naselochs umgebenden halbkreisförmigen Furche von den beiden anderen abweicht und desshalb von Gray (Catal. of Lizards p. 87) zum Typus einer besonderen Gattung *Omolepida* erhoben worden ist. Zu diesen drei Arten sind in den letzten fünf Jahren noch fünf neue hinzugefügt worden, nämlich *Cyclodus fasciatus* Lütken, *Cyclodus carinatus* Günther, *Cyclodus occipitalis* Peters, *Cyclodus adelaidensis* Peters und *Cyclodus luctuosus* Peters, so dass sich die Zahl der in die genannte Gattung gehörenden Arten gegenwärtig auf acht beläuft.

Ich bin nun im Stande, die Zahl der *Cyclodus*-Arten noch um zwei zu vermehren, da ich beim Bestimmen der im zoologischen Museum der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften hieselbst vorhandenen herpetologischen Sammlung zwei Eidechsen gefunden habe, die sowohl der Bildung ihrer Zähne, als auch ihrem Allgemeinhabitus nach in die Gattung *Cyclodus* gerechnet werden müssen, die sich aber auf keine der acht bisher bekannten Arten derselben deuten lassen. Die eine dieser beiden Eidechsen ist dem *Cyclodus gigas* Bodd. zunächst verwandt, lässt sich aber durch mehrere sehr prägnante Charaktere leicht von demselben unterscheiden; die andere weicht durch

die Anwesenheit von Supranasalschildern, durch die ausserordentliche Grösse ihrer Praeanalschilder, deren überhaupt nur zwei vorhanden sind, so wie endlich durch die von zwei grossen dreieckigen Schuppen vollständig verdeckte Ohröffnung so sehr von allen bisher bekannten *Cyclodonten* ab, dass sie wohl mit viel mehr Recht zum Typus einer besonderen Gattung erhoben werden könnte, als der *Cyclodus Casuarinae* Bell, auf welchen, wie schon bemerkt, Gray die Gattung *Omolepida* begründet hat. Mir scheinen jedoch die eben aufgezählten Eigenthümlichkeiten keineswegs den Werth von generischen Charakteren zu besitzen, und ich halte es für viel natürlicher, wenn man sämmtliche *Scincoiden*, die sich durch kugel- und keulenförmige Zähne auszeichnen und zugleich auch im Allgemeinhabitus eine so auffallende Übereinstimmung darbieten, unter der sehr bezeichnenden Wagler'schen Benennung *Cyclodus* in eine einzige Gattung vereinigt und die Arten dieser Gattung in drei Gruppen oder Untergattungen vertheilt.

Die erste dieser drei Gruppen oder Untergattungen umfasst den *Cyclodus gigas* Bodd. und die ihm zunächst verwandten Arten, d. h. diejenigen, deren frei zu Tage liegende Ohröffnung am Vorderrande ein oder mehrere Läppchen zeigt und die auf dem Nasalschilde hinter dem Naseloch eine halbkreisförmige Furche besitzen; diese Gruppe entspricht genau der Gattung *Cyclodus* Gray.

Die zweite Gruppe ist durch eine gleichfalls frei zu Tage liegende Ohröffnung mit ganzem oder mit gezähneltem Vorderrande und durch die Abwesenheit

der halbkreisförmigen Postnasal-Furche ausgezeichnet; sie entspricht der Gattung *Omolepida* Gray.

Die dritte Gruppe endlich, die nur eine einzige Species umfasst, ist durch die Anwesenheit von einem Paar Supranasalschilder, so wie durch die von zwei grossen dreieckigen Schuppen vollkommen verdeckte Ohröffnung charakterisirt; für diese Gruppe würde ich die Benennung *Otolepis* vorschlagen.

Was nun die zehn in die Gattung *Cyclodus* gehörigen Arten anbetrifft, so unterscheiden sie sich von einander, wie folgt:

Die Ohröffnung

A. vollkommen sichtbar und am Vorderrande gezähnelt oder ganz. Das Nasalschild

I. zeigt hinter dem Naseloch eine halbkreisförmige Furche (*Cyclodus*). Die Temporalschilder der vordersten Querreihe

a) wenigstens doppelt so lang, wie die der übrigen Querreihen. Die Occipitalschilder

1) stehen in einer einzigen Querreihe und sind dabei mehr oder weniger verlängert. Die Schuppen auf dem Rücken und auf der Oberseite des Schwanzes

α) glatt, ohne eine Spur von Kielen 1 *gigas*.

β) sehr stark gekielt. Die Kiele bilden auf dem Schwanze Längsrippen. . . . . 2 *carinatus*.

2) stehen in zwei Querreihen und sind sehr breit. . . . . 3 *Petersii*.

b) kleiner oder höchstens eben so gross, wie die der übrigen Querreihen. Die Occipitalschilder stehen

α) in 4 auf einander folgenden Querreihen. Supraorbitalschilder in der Zahl

1) zwei vorhanden . . . . . 4 *fasciatus.*

2) drei vorhanden . . . . . 5 *occipitalis.*

β) in einer einzigen Querreihe. Supraorbitalschilder

1) vier vorhanden. Am Ohrrand 2 bis 3 Läppchen . . . . . 6 *nigroluteus.*

2) drei vorhanden. Am Ohrrand nur 1 Läppchen. . . . . 7 *adelaidensis.*

II. einfach, zeigt keine Spur der halbkreisförmigen Postnasalfurche. (*Omolepida*). Der vordere Ohrrand

a) ganz, ohne Läppchen. . . . . 8 *Casuarinae.*

b) mit 2 — 3 spitzen Läppchen versehen . . . . . 9 *luctuosus.*

B. durch zwei grosse dreieckige Schuppen verdeckt (*Otolepis*); ein Paar Supranasalschilder . . . . . 10 *Brandtii.*

I. Subgenus **Cyclodus** Gray.

Nares postice sulco semicirculari cinctae; aures conspicuae, margine anteriori lobulato.

1. Cyclodus gigas Boddaert.

Scincus gigas Boddaert. Nova Acta Acad. Leop. Carol. Nat. Cur. VII p. 15 [1]).

1) Boddaert hat diese Art zwar nicht beschrieben, doch stimmen

Cyclodus Boddaertii D. et B. Erpétol. génér. V p. 752.

Cyclodus flavigularis Wagler. Descript. et Icon. Amphib. tab. VI.

C. scutellis temporalibus anticis valde elongatis, posticis brevibus subquadratis; scutellis occipitalibus elongatis uniseriatis, supraorbitalibus utrinque quatuor; margine auris anteriori bi-vel trilobulato; squamis laevibus circa medium corpus in 38 vel 46 series longitudinales dispositis.

Habitat in Nova Hollandia et in insulis Java et Amboina.

2. Cyclodus carinatus Günther.

Cyclodus carinatus Günth. Ann. and Mag. Nat. Hist. 3 ser. XII p. 398.

C. scutellis temporalibus anticis valde elongatis, posticis brevibus subquadratis; scutellis occipitalibus elongatis uniseriatis, supraorbitalibus utrinque quatuor; margine anteriori auris bi-vel trilobulato; squamis circa medium corpus in 42 series longitudinales dispositis, dorsalibus et caudalibus valde carinatis, caeteris laevibus.

Habitat in insula Ceram.

3. Cyclodus Petersii n. sp.

C. scutellis temporalibus anticis valde elongatis, posticis brevibus subquadratis; scutellis occipitalibus valde dilatatis, biseriatis, supraorbitalibus utrinque quatuor; margine auris anteriori trilobulato; squamis

sämmtliche Autoren darin überein, dass unter dem *Scincus gigas Amboinensis* Boddaert's nur die gegenwärtig als *Cyclodus gigas* bekannte Eidechse verstanden werden kann.

laevibus, circa medium corpus tantum in 33 series longitudinales dispositis.

Habitat in — ?

Diese Art unterscheidet sich von dem ihr so nahe verwandten *Cyclodus gigas* sowohl durch die geringere Zahl von Schuppen-Längsreihen, als auch namentlich durch die völlig anders gestellten und gestalteten Occipitalschilder. Bei *Cyclodus gigas* stehen bekanntlich die Occipitalschilder, die eine ziemlich langgestreckte Form besitzen und deren Zahl gewöhnlich sechs beträgt, in einer einzigen Querreihe, bei *Cyclodus Petersii* dagegen finden sich hinter den drei Scheitelschildern (dem Interparietale und den beiden Parietalen) zwei Querreihen von Occipitalschildern und zwar besteht jede dieser beiden Querreihen aus je 4 Schildern, von denen die beiden innern gross und breit, die beiden äussern ziemlich klein und etwa viereckig sind. Die beiden innern grossen Schilder jeder Querreihe, besonders aber die der zweiten, erscheinen sehr stark in die Breite gezogen und stehen den Parietalschildern an Grösse nicht nach, die kleinen äusseren Occipitalia gleichen in jeder Hinsicht den an sie grenzenden hinteren Temporalschildern. Die Temporalia der vordersten Querreihe sind im Verhältniss zu ihrer Länge ziemlich breit und erscheinen daher nicht so lang gestreckt, wie bei *Cyclodus gigas*, übertreffen aber nichtsdestoweniger die ihnen folgenden hinteren Temporalschilder mindestens um das Doppelte an Grösse; das Interparietalschild ist ziemlich klein, lang und schmal, gleicht also mehr dem von *Cyclodus fasciatus* Lütken, als dem von *Cyclodus gigas*. Hinsichtlich der übrigen Kopfschilder

bietet die in Rede stehende Art eine fast vollständige Übereinstimmung mit *Cyclodus gigas* dar und eben so herrscht auch im Allgemeinhabitus zwischen beiden eine grosse Ähnlichkeit, nur ist der Schwanz des *Cyclodus Petersii* nicht drehrund, sondern ziemlich stark comprimirt und der Körper besitzt keine so auffallend langgestreckte Gestalt, wesshalb denn auch die Gliedmaassen weniger kurz und einander näher gerückt erscheinen. Die Vorderbeine, die übrigens so ziemlich dieselbe Länge haben wie die Hinterbeine, erreichen nach vorn gestreckt und an den Körper angedrückt, den Vorderrand des dritten oberen Lippenschildes. Über die Färbung und Zeichnung dieser Art lässt sich zur Zeit so gut wie nichts angeben, da das einzige mir vorliegende Exemplar in Folge der jahrelangen Einwirkung des Lichtes fast völlig farblos geworden ist; das Thier erscheint an den Stellen, an welchen sich der Hornüberzug der Schilder und Schuppen noch erhalten hat, sehr hell bräunlich gelb, an den von Epidermis entblössten Stellen dagegen ganz weiss, und nur auf dem Schwanze sieht man noch Spuren von etwas dunkler gefärbten Querbinden. Die Totallänge des Thieres beträgt 25,6 Ctm., der Kopf ist 3,4 Ctm. lang und an der Basis 2,5 Ctm. breit. Die Gliedmaassen besitzen eine Länge von 4,5 Ctm., und der Schwanz ist 10,5 Ctm. lang.

Das Exemplar, auf welches ich diese zu Ehren meines hochverehrten Freundes Prof. Dr. Peters in Berlin benannte Art begründet habe, fand sich unter den zahlreichen aus der alten Sammlung, der sogenannten Kunstkammer, stammenden Reptilien und Amphibien vor.

4. Cyclodus fasciatus Lütken.

Cyclodus fasciatus Lütken. Videnskabel. Meddelelser. 1862 p. 295 tab. I f. 1.

C. scutellis temporalibus omnibus subaequalibus, anterioribus haud elongatis; scutellis occipitalibus subquadratis in 4 series transversas dispositis; scutellis supraorbitalibus tantum duobus, magnitudine subaequalibus; margine auris anteriori bi-vel trilobulato, squamis laevibus circa medium corpus 40 vel 42 series longitudinales formantibus.

Habitat in Nova Hollandia.

5. Cyclodus occipitalis Peters.

Cyclodus occipitalis Peters. Berliner Monatsberichte 1863 p. 231.

C. scutellis temporalibus subaequalibus, anterioribus haud elongatis; scutellis occipitalibus subquadratis in 4 series transversas dispositis; scutellis supraorbitalibus tribus, quorum anterius maximum; margine auris anteriori bi-vel trilobulato; squamis laevibus circa medium corpus 40 series longitudinales formantibus.

Habitat in Nova Hollandia.

Diese Art, von welcher Richard Schomburgk ein Exemplar aus Buchsfelde bei Adelaide in Süd-Australien an das Berliner Museum eingesandt hat, unterscheidet sich von dem ihr so nahe verwandten *Cyclodus fasciatus* Lütken nicht allein durch die Zahl der Supraorbitalschilder, die jederseits drei und nicht wie bei jenem zwei beträgt, sondern auch durch die Färbung und Zeichnung; denn während der *Cyclodus fasciatus* auf hell bräunlich gelbem Grunde eine breite

dunkelbraune Längsbinde an jeder Schläfe und neun oder zehn breite dunkelbraune Querbinden über Rumpf und Schwanz besitzt, ist *Cyclodus occipitalis* «oben braun mit helleren Querbinden, welche letztere so vertheilt sind, das der Nacken von einer, der Körper von drei breiten braunen Querbinden bedeckt wird, zwischen denen drei schmale braune Querbinden liegen; eine vierte schmale Querbinde liegt auf dem Kreuz; darauf folgen auf dem Schwanz abwechselnd vier breite und drei schmale braune Binden; die Unterseite ist bräunlich weiss».

6. Cyclodus nigroluteus Quoy et Gaim.

Scincus nigroluteus Quoy et Gaim. Freycinet. Voyage autour du Monde. Zool. p. 176 pl. XLI.
Cyclodus nigroluteus D. et B. Erpétol. génér. V p. 750.

C. scutellis temporalibus subaequalibus, anterioribus haud elongatis; scutellis occipitalibus plus minusve elongatis, uniseriatis; scutellis supraorbitalibus utrinque quatuor, quorum secundum maximum; margine auris anteriori bi-vel trilobulato; squamis laevibus circa medium corpus in 30 vel 36 series longitudinales dispositis.

Habitat in Nova Hollandia et in Tasmania.

Von dieser zur Genüge bekannten Art liegen mir zwei Exemplare vor, von denen jedes rund um die Körpermitte nur 30 Längsreihen von Schuppen besitzt, und die beide ausserdem noch dadurch merkwürdig sind, dass ihre Scheitelbeschilderung nicht wie gewöhnlich aus 5, sondern aus 7 Schildern zusammengesetzt ist. Ausser den gewöhnlichen fünf Scheitelschildern, dem Interparietale, den beiden Fron-

toparietalen und den beiden Parietalen, finden sich nämlich noch zwei Schilder vor, die ihrer Lage nach am besten als hintere Frontoparietalia aufgefasst werden können. Diese supplementären Schilder, die auch Gray (Catal. of Lizards p. 104) an einem Exemplare von *Cyclodus nigroluteus* im British Museum zu beobachten Gelegenheit gehabt hat, zeigen eine rhombische Gestalt, variiren aber in der Grösse sehr auffallend, da sie bei dem einen der beiden mir vorliegenden Exemplare (№ 119 *a*) um ein Drittel kleiner, bei dem andern (№ 119 *b*) dagegen doppelt so gross sind wie die eigentlichen Frontoparietalia; jedes dieser beiden Schilder grenzt nach vorn und aussen an die letzten Supraorbitalia, nach vorn und innen an das Frontoparietale derselben Seite, nach hinten und innen an das Interparietale und nach hinten und aussen an das Parietale. Ob die Anwesenheit dieser supplementären Schilder einfach als Anomalie aufzufassen ist, wie Gray behauptet, oder ob dieselbe eine sexuelle Differenz anzeigt, muss ich für den Augenblick unentschieden lassen, da die beiden mir vorliegenden Exemplare ausgestopft sind und es daher unmöglich ist, anzugeben, ob sie ein und demselben Geschlechte angehören.

7. Cyclodus adelaidensis Peters.

Cyclodus adelaidensis Peters. Berliner Monatsberichte 1863 p. 232.

C. scutellis temporalibus subaequalibus, anticis haud elongatis; scutellis occipitalibus uniseriatis; scutellis supraorbitalibus utrinque tribus, quorum medium maximum; margine auris anteriori unilobulato;

squamis laevibus circa medium corpus in 38 vel 40 series longitudinales dispositis.

Habitat in Nova Hollandia.

Die beiden freilich noch jungen Exemplare dieser Art, die das Berliner Museum durch Herrn Richard Schomburgk aus Buchsfelde bei Adelaide in Süd-Australien zugesandt erhalten hat, besitzen den Allgemeinhabitus, die kurzen, an Länge gleichen Extremitäten und die so überaus charakteristischen Suborbitalschilder der *Cyclodonten*, weichen von denselben aber in sofern sehr auffallend ab, als ihre Zähne, wie Prof. Peters angiebt, nicht abgerundet sind; es bleibt daher immer noch zweifelhaft, ob diese Art auch wirklich in die Gattung *Cyclodus* gehört.

II. Subgenus **Omolepida** Gray.

Nares simplices, sulco semicirculari postnasali nullo; aures apertae, margine anteriori integro vel lobulato.

8. **Cyclodus Casuarinae** Dum. et Bibr.

Cyclodus Casuarinae D. et B. Erpétol. génér. V p. 240.

Cyclodus Casuarinae Bell. Zool. of the Voyage of the Beagle. Rept. p. 30. pl. XV f. 3.

C. scutellis temporalibus subaequalibus; scutellis supraorbitalibus utrinque tribus; margine auris anteriori integro, non lobulato; squamis laevibus, magnis, circa medium corpus in 24 series longitudinales dispositis.

Habitat in Tasmania et in Nova Hollandia.

9. Cyclodus luctuosus Peters.

Cyclodus (*Omolepida*) *luctuosus* Peters. Berliner Monatsberichte 1866. p. 90.

C. scutellis temporalibus subaequalibus; scutellis supraorbitalibus utrinque tribus; margine auris anteriori bi-vel trilobulato; squamis laevibus magnis, circa medium corpus in 24 series longitudinales dispositis.

Habitat in Nova Hollandia.

III. Subgenus **Otolepis** mihi.

Nares simplices, sulco semicirculari postnasali nullo; aures duabus squamis magnis triangularibus tectae; scutella supranasalia.

10. Cyclodus Brandtii n. sp.

C. scutellis temporalibus subaequalibus; scutellis supraorbitalibus utrinque quinque; scutellis supranasalibus duobus; scutis praeanalibus duobus permagnis, subquadrangularibus; squamis laevibus circa medium corpus in 24 series longitudinales dispositis.

Habitat in — ?

Der Kopf ist kurz und hinten bedeutend angeschwollen, die Schnauze stark zugespitzt; der Körper besitzt eine mässige Länge und ist kaum merklich abgeflacht; der kurze Schwanz ist an der Basis sehr dick und etwas flachgedrückt, verschmälert sich aber bereits am Anfange des zweiten Drittels seiner Länge und erscheint von da ab leicht comprimirt. Die hinteren Extremitäten sind etwas länger als die vordern; an beiden erscheinen die drei mittleren Zehen ziemlich gleich lang und etwa um die Hälfte länger als die äussere und die innere, welche beide ebenfalls

etwa gleiche Länge besitzen. Das Rostralschild ist klein, fünfeckig mit abgerundeten Ecken und sehr breiter Basis; die Nasalia, von mässiger Grösse und etwa viereckiger Gestalt, sind ganz auf die Seite gerückt, die Supranasalia erscheinen klein, schmal, länglich-viereckig und berühren einander mit ihrem vorderen Ende; zwischen sie hineingeschoben liegt das kleine Internasale, das zwar fünfeckig ist, aber doch die Gestalt eines gleichschenkeligen, mit der Spitze nach vorn gerichteten Dreiecks nachahmt. An seine äussere Seite grenzt das erste Frenalschild, das sehr hoch und viereckig ist; hinter diesem liegt das zweite Frenale, das länger als hoch erscheint und an seinem hinteren oberen Winkel schief abgestutzt ist. Die Frontonasalia sind gross, unregelmässig fünfeckig und grenzen mit ihrer ganzen Innenseite an einander; das grosse sechseckige Frontalschild ist nach hinten etwas verschmälert, doppelt so lang als vorn breit und besitzt einen stumpfwinkelig gebogenen Vorder- und Hinterrand. Die Frontoparietalia sind etwas kleiner als die Frontonasalia, haben aber dieselbe Gestalt und berühren einander gleichfalls mit der ganzen Länge ihrer Innenseite. Das Interparietalschild ist ziemlich lang und vorn, wo es einen nach vorn gerichteten stumpfen Winkel bildet, bedeutend breiter, als hinten, wo es gerade abgestutzt erscheint. Die Parietalia besitzen eine bedeutende Grösse und eine sehr unregelmässige fünf- oder sechseckige Gestalt, mit abgerundetem Hinterrande. Von den fünf Supraorbitalschildern ist das zweite das grösste, und die Suborbitalschilder, die im Halbkreise den Unterrand der Orbita begrenzen, sind klein und niedrig.

Der obere Lippenrand zeigt jederseits 9 Schilder, von denen das fünfte und sechste unter dem Auge liegen, der untere besitzt deren jederseits 10. Das Mentalschild ist klein und stellt ein schmales querliegendes Parallelogramm dar; unmittelbaar hinter demselben findet sich an der Kehle ein ganz ähnlich gestaltetes unpaares Schild, dann folgen 2 hinter einander liegende Paare von Schildern, von denen das 2te Paar grösser ist, hinter diesen stehen in einer Querreihe 3 Schilder, von denen das mittlere auffallend kleiner ist, als jedes der beiden seitlichen, und dann erst beginnen die Körperschuppen. Die Temporalschilder, die in 4 deutlichen Querreihen stehen, sind von mässiger, nahezu gleicher Grösse und nehmen nach hinten zu die Gestalt der Körperschuppen an; gleich hinter ihnen befinden sich die beiden grossen, dreieckigen Schuppen, welche die Ohröffnung vollständig verdekken; sie stehen über einander und zwar grenzt die untere derselben in der Weise an den Mundwinkel, dass sie das letzte Schild sowohl der Ober-, als auch der Unterlippe berührt. Hinsichtlich der Occipitalschilder muss ich bemerken, dass es schwer hält, anzugeben, in wie viele Querreihen sie angeordnet sind, da sie durchaus die Gestalt der Körperschuppen haben und von denselben nur durch die grössere Breite abweichen; diese Breite, die namentlich an den 4 Schildern der zwei vordersten Reihen sehr auffallend ist, nimmt ganz allmählich ab, je weiter sich die Schilder von den Parietalen entfernen, und da sie, wie oben bemerkt, in der Form durchaus den Körperschuppen gleichen, so lässt sich nicht entscheiden, wo die Schilder aufhören und die Körperschuppen

anfangen. Was diese letztern anbetrifft, so sind sie auf dem Rücken mehr als doppelt so gross, wie auf dem Bauche, und an einer Stelle des ersteren- ver schmelzen sogar die Schuppen zweier neben einander liegenden Längsreihen in eine einzige, die alsdann mindestens dreimal so breit als lang erscheint. Vor der Cloake finden sich zwei neben einander liegende Schilder von sehr beträchtlicher Grösse, die in ihrer Anordnung eine auffallende Ähnlichkeit mit der getheilten Analplatte einer Schlange darbieten. Auf der Unterseite des Schwanzes finden sich im ersten Drittel zwei Längsreihen von Schuppen, denen auf den zwei folgenden Dritteln nur eine einzige Reihe anfänglich doppelt so grosser, allmählich aber an Grösse abnehmender Schuppen entspricht.

Das einzige mir zu Gebote stehende Exemplar ist leider fast durchweg von Epidermis entblösst, und nur an der Seite des Halses finden sich noch einige Schuppen, deren Hornüberzug sich erhalten hat. Diese sind sehr hell chocolatebraun (café-au-lait) gefärbt und zeigen eben so wie die Schuppen der übrigen *Cyclodonten* zwei oder drei der Länge nach verlaufende Eindrücke, die auch an den von Epidermis entblössten Schuppen wahrgenommen werden können. Diese letztern, so wie auch die Kopfschilder, denen allen der Hornüberzug gleichfalls fehlt, erscheinen sehr fein granulirt und haben eine schwarzbraune Farbe, die nur auf einzelnen Schuppen des Rückens und der Oberseite des Schwanzes in ein helleres Graubraun übergeht.

Das Thier hat eine Totallänge von 23,8 Ctm., davon kommen auf den Kopf 3,5 Ctm., auf den Schwanz

8,2 Ctm. Der Kopf ist an der Basis 2,5 Ctm. breit; die Vorderextremitäten besitzen eine Länge von 4,1 Ctm., die hinteren von 4,5 Ctm.

Das eben besprochene Exemplar, ein Unicum, ist dem akademischen Museum vom Naturalienhändler Parreyss unter dem Namen *Scincus pavimentatus* Wiegmann eingesandt worden; da jedoch Wiegmann's *Scincus* (*Eumeces*) *pavimentatus* mit dem bekannten im circummediterranen Faunengebiet einheimischen *Plestiodon Aldrovandii* D. et B. identisch ist und folglich die Bestimmung unrichtig war, so hielt ich es für nöthig, den Namen abzuändern und habe mir die Freiheit genommen, diese neue und sehr merkwürdige Art zu Ehren Sr. Excellenz des Herrn Akademikers Dr. Brandt, Directors des zoologischen Museums der Kaiserlichen Akademie hieselbst, zu benennen.

Ich schliesse die vorliegende Notiz mit einer Aufzählung der im akademischen Museum vorhandenen Repraesentanten der Gattung *Cyclodus* Wagl., die ich unter denselben Nummern aufführen werde, unter welchen sie in dem neu eingerichteten Generalkatalog der herpetologischen Sammlung eingetragen sind.

116. Cyclodus gigas Boddaert.

a. in Weingeist. Neu Holland. Parreyss 1859.
b. ausgestopft. Melbourne. Niehoff 1862.
c. in Weingeist. Melbourne. Niehoff 1862.

117. Cyclodus Petersii. n. sp.

a. in Weingeist, ohne Fundort aus der alten Sammlung.

118. Cyclodus fasciatus Lütken.

a. ausgestopft. Neu Holland. Preiss 1842.

119. Cyclodus nigroluteus Quoy et Gaim.

a. ausgestopft. Neu Holland. Preiss. 1842.

b. ausgestopft. New South Wales. Brandt 1855.

120. Cyclodus Brandtii n. sp.

a. in Weingeist, ohne Fundort. Parreyss 1839.

(Aus dem Bulletin, T. X, pag. 449 — 462.)

157795

MÉLANGES BIOLOGIQUES

TIRÉS DU

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

ST.-PÉTERSBOURG.

TOME V.

LIVRAISON 1.

(Avec 4 Planches)

ST.-PÉTERSBOURG, 1865.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg	à Riga	à Leipzig
MM. Eggers et Cie,	M. Samuel Schmidt,	M. Léopold Voss.

Prix: 80 Kop. arg. = 27 Ngr.

MÉLANGES BIOLOGIQUES

TIRÉS DU

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

ST.-PÉTERSBOURG.

TOME V.

LIVRAISON 2.

(Avec 2 Planch

ST.-PÉTERSBOURG, 1865.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg	à Riga	à Leipzig
MM. Eggers et Cie,	M. N. Kymmel,	M. Léopold Voss.

Prix: 60 Kop. arg. = 20 Ngr.

MÉLANGES BIOLOGIQUES

TIRÉS DU

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

ST.-PÉTERSBOURG.

TOME V.

LIVRAISONS 3 ET 4.

(Avec 4 Planches.)

ST.-PÉTERSBOURG, 1866.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg	à Riga	à Leipzig
MM. Eggers et Cie, et H. Schmitzdorff,	M. N. Kymmel,	M. Léopold Voss.

Prix: 95 Kop. arg. = 1 Thl. 2 Ngr.

187798

MÉLANGES BIOLOGIQUES

TIRÉS DU

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

ST.-PÉTERSBOURG.

TOME V.

LIVRAISONS 5 ET 6.

(Avec 3 Planches.)

ST.-PÉTERSBOURG, 1866.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg	à Riga	à Leipzig
MM. Eggers et Cie, et H. Schmitzdorff,	M. N. Kymmel,	M. Léopold Voss.

Prix: 80 Kop. arg. = 27 Ngr.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences
(Vass.-Ostr., 9 ligne, № 12.)

1574 (13)

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01315 5023